GEORG OKUNIS

DIE WOHNHÄUSER VON HEUTE

1949

JANUS-VERLAG BACHARACH AM RHEIN

DIE WOHNHÄUSER VON HEUTE

GRUNDGEDANKEN ZUM ENTWERFEN
UND ZUR WIRTSCHAFTLICHEN BEWERTUNG
VON GRUNDRISSEN

VON

DIPL. ING. GEORG OKUNIS

MITGLIED DES INTERNATIONALEN BUNDES DER ARCHITEKTEN (RIA) IN PARIS

Brangiam Universiteto drangui
Dr. Jurgiui Gimbutui
nuo autorians
Jurgis Okunis
Boston, Kovo mén. 23 d 1950 m.

IM JANUS VERLAG BACHARACH / RHEIN

Für Hausbinderbauweise sind alle Rechte dem Verfasser vorbehalten.

Klischees: M. RUOFF, Bietigheim (Württ.) und A. GAUM, Stuttgart-Feuerbach

INHALTS-VERZEICHNIS

Seite

Geleitwort des Verfassers 6
Einleitung 7

I. Grundgedanken des Entwerfens

1. Allgemeines 9
2. Bebauungsarten 12
3. Wirtschaftlichkeit der Bebauung 13
4. Wohnungsgrundriß in der Bebauung 16
5. Wohnraumprogramm 21
6. Wohnungsgrundriß 30
7. Das konstruktive Norm-Maß 36
8. Bewertung von Wohnungsgrundrissen 42

II. Auswahl von Wohnungsgrundrissen

1. Einfamilienhäuser 50
2. Mehrfamilienhäuser mit eigenen Grundstücken 64
3. Wohnhäuser in Blockbauweise 74
4. Grundrißbewertungstabelle „D“ 86

III. Übersicht über die Konstruktionen

1. Wände aus gebrannten Ziegelsteinen in Normalgröße .. 96
2. Wände aus Fertigblöcken 96
3. Gerippewände 98
4. Hausbinderbauweise 100
5. Wandtafelbauweise 110
6. Hohlsäulenbauweise 114
7. Gegossene Wände 116

GELEITWORT DES VERFASSERS

Die vorliegende Abhandlung ist als ein Versuch anzusehen, unter Berücksichtigung der Bau-Industrialisierung, die Lösung von Wohnungsgrundrissen mit den heutigen Bestrebungen von Hausbau und Bauwirtschaft in Verbindung zu bringen.

Das Erscheinen neuer Materialien, Konstruktionen, Normen beim Hausbau, die Einführung eines Norm-Maßes für Grundrisse und Konstruktion, sowie die Notwendigkeit, ein Kriterium für die Bewertung von Wohnungsgrundrissen in sozialer Bauweise zu finden — dies alles stellt den Entwerfenden vor eine Reihe neuer Aufgaben von wirtschaftlicher, städtebaulicher und sozialer Bedeutung. Die Lösung dieser Aufgabe ist heute das aktuelle Thema jedes Wohnungsbauprogramms, und dieses bildet — im Rahmen einer kurzen Darlegung — den Gegenstand dieser Abhandlung.

Dieses Buch bildet eine Neufassung meines in litauischer Sprache erschienenen Werkes „GYVENAMIEJI NAMAI“ (Die Wohnhäuser). In diesem Zusammenhang habe ich Herrn Walter Reichard besonders zu danken, der mir bei der sprachlichen Bearbeitung des deutschen Textes wesentlich Hilfe geleistet hat.

Der Verfasser

EINLEITUNG

Der gegenwärtige, durch die Kriegsereignisse hervorgerufene Wohnungsmangel erreicht auf vielen Gebieten ungewöhnliches Ausmaß. Die Masse der Obdachlosen beziffert sich auf viele Millionen. Für diese soll in kürzester Zeit und mit den vorhandenen, heute sehr beschränkten Mitteln ein wohnliches Obdach geschaffen werden. Das ist eine soziale Aufgabe von größter Wichtigkeit. — Was ist nun als das Notwendigste bei der Lösung dieses überaus brennenden Wohnungsproblems anzusehen? Zweifellos sind drei Dinge von entscheidender Wichtigkeit: Geld, Baustoff, Zeit.

Die heutige Begrenztheit der Mittel sowie der Materialmangel lassen dieses Problem in seinem ungeheuren Ausmaß mit alten Methoden unlösbar erscheinen; eine Abhilfe scheint hier nur möglich, indem man mit zeitgemäßen Überlegungen unter Anwendung neuer Arbeitsmethoden die Bedingungen zur Aufstellung von Projekten und die Ausführung der Bauarbeiten erneut überprüft und rationalisiert.

Vom Standpunkt der Bauwirtschaft aus kann man das Problem in folgende Worte fassen:

„Bei geringstem Aufwand größtmögliche Wohnfläche." — Das ist der wichtigste Gesichtspunkt, der jedem Wohnhausentwurf nach sozialer Bauweise zugrunde gelegt werden muß.

Der Massenbedarf an Wohnungen bedingt eine wirtschaftliche Verwendung der Mittel und eine erhebliche Beschleunigung beim Wohnungsbau. Daraus ergibt sich als zweite Grundbedingung die Ordnung und Organisation der Arbeitsweise. Unter den gegebenen Verhältnissen ist eine individuelle Bauweise einzelner Häuser völlig ausgeschlossen. Denn würden Entwurf, Zubereitung des Materials und Bau des Hauses individuell ausgeführt, so wäre dies mit einem überflüssigen Aufwand an Zeit und Mitteln verknüpft, und dann oftmals nur von den zufälligen Launen des Bauherrn bzw. Besitzers abhängig.

Die bis heute vorliegenden verhältnismäßig erfolgreichen Ergebnisse der Bautechnik auf dem Gebiet der Voranfertigung einzelner Gebäudeteile und ihrer Montage auf dem Bauplatz, sowie die Möglichkeit der Montage ganzer Häuser sind so überzeugend, daß die Bauindustrie die Methoden des Aufbaus durch Sammelmontage nicht nur zur Lösung des gegenwärtigen Wohnungsproblems, sondern auch beim sozialen Hausbau der Zukunft zwangsläufig anwenden wird.

In der jetzigen schweren Wohnungskrise und bei den bescheidenen Mitteln zu ihrer Beseitigung erscheint die Methode der Industrialisierung als das einzige Mittel zur schnellen Wohnraumbeschaffung. Die neue Anwendung dieser Methode gestattet in kürzester Frist den Aufbau von Wohnhäusern in Massen, — bei gleichzeitiger Beobachtung äußerster Sparsamkeit hinsichtlich des Baumaterials, der Arbeitskräfte und der Geldmittel.

Vom Standpunkt der Bauwirtschaftlichkeit aus gesehen, sind folgende zwei Faktoren entscheidend:

1. Der technisch und wirtschaftlich richtig entworfene Plan des Wohnhauses und
2. die rationelle Auswahl der Herstellungsmethoden bei der Industrialisierung des Wohnungsbaues.

Diese beiden Faktoren der sozialen Bauweise, Planung und Herstellungsmethoden, sind so eng mit der Industrialisierung verbunden, daß nur ihre gemeinsame Betrachtung ein vollständiges Bild der Abhängigkeit des einen vom anderen vermitteln kann. Daraus ergibt sich auch die technisch richtige Bewertung aller möglichen Lösungen des Grundrisses und seiner einzelnen Konstruktionsteile.

Für den sozialen Hausbau in vorgefertigter Bauweise ist hauptsächlich die Massenbebauung in Form von Siedlungen und ganzen Stadtvierteln vorzusehen. Dieser Umstand stellt der Projektierung von Wohnhäusern (Entwurf des Grundrisses für eine Wohnung und Wahl der Konstruktion) besondere Bedingungen städtebaulicher, wirtschaftlicher und sozialer Art.

In städtebaulichem Sinne stellt ein bebauter Ort in größerem oder kleinerem Maße ein sich selbst genügendes Ganzes dar, welches die einzelnen Gebäude mit ihren Architekturformen und mit dem Rhythmus ihrer Anlage in sich einschließt. Besonderheiten der Natur, das Bau-

gelände, die Lage zu den Himmelsrichtungen, sowie die Verkehrswege bieten für jede Bebauung ihren besonderen, natürlichen Hintergrund.

Die Bebauung als Schöpfung des Menschen soll in ihre äußere Umgebung sinnvoll eingefügt werden.

Daher hat der Architekt als Gestalter die interessante, aber auch verpflichtende Aufgabe, bei seiner schöpferischen Tätigkeit sich stets bewußt zu sein, daß jede von ihm geschaffene Bebauung in ihrer Umgebung, sowie in sozialer Hinsicht, die Wiege der Gesellschaft bildet, in welcher sich der Mensch formt. Vom ästhetischen und städtebaulichen Gesichtspunkt aus ist dies eine Aufgabe der Raumkomposition.

Die wirtschaftliche Seite des Hausbaus ist durch die Normung in mehrfacher Hinsicht charakterisiert.

Die Methode, derer man sich beim Projektieren von Wohnhäusern im Typ der sozialen Bauweise bedient, besteht hauptsächlich in der Normung der Wohnfläche, der Einrichtung, der Konstruktion, des Materials und der Ausführungsbestimmungen.

Als Grundlage jeglicher Projektierung soll ein allgemeines Normmaß eingeführt werden. Es ist dies ein linearer Maßstab, welcher alle Teile des Projektes normt. Ein Raster aus Quadraten, deren Seiten gleich dem Normmaß sind, bildet die Grundlage für jeden Standardgrundriß eines Hauses.

Die Raumkomposition und die Normung sind die beiden Pole, in deren Einflußsphären sich die Lösungen des Wohnproblems befinden.

Als Mittlerin zwischen der Tradition der Baukunst und der heute erhobenen Forderung nach Zweckmäßigkeit erscheint die Industrialisierung. Diese braucht zur Verwirklichung ihrer Aufgaben nicht nur vollkommene Maschinen für die Massenfabrikation der Bauteile, sie braucht auch Hand und Auge des Baumeisters.

Wenn der Städtebau, soweit er als „chirurgische" Heilmethode der Städte auftritt, schon nicht als eine neue Wissenschaft bezeichnet werden kann, so erscheint die Bauindustrialisierung, soweit sie sich mit der Schaffung neuer städtischer Wohnorganismen befaßt, vorläufig überhaupt nicht als Wissenschaft. Ihre Betätigung zeigt im Gegenteil ganz zufälligen Charakter, und man betrachtet die ganze Idee als eine vorübergehende Erscheinung, welche nur zur schnellen Erstellung einer neuen Serie von Baracken dient.

Man muß feststellen, daß in den Überlegungen, in der Phantasie und der ganzen Individualität des Baumeisters die Neigung zur vollständigen Erfassung all der Möglichkeiten von räumlichen und konstruktiven Lösungen, welche aus der Industrialisierung des Hausbaus entwickelt werden können, noch nicht erwacht ist. Viele sprechen das Wort „Standard" noch mit einem ängstlichen Gefühl der Ungläubigkeit aus, von der Voraussetzung ausgehend, daß Kunst überhaupt nicht standardisiert werden kann. Daher zeigt sich bei den Lösungen von Standardarchitekturen für den industrialisierten Hausbau — trotz aller Erfolge — eine gewisse Zurückhaltung in der Wahl des Materials wie der Formen. Die große Mehrzahl der bisher entstandenen Standardmuster können noch nicht begeistern, und stellen keine endgültig richtungweisenden Lösungen dar. Es befindet sich noch alles in der Entwicklung. Die Bauindustrie beschäftigt sich mehr damit als der Architekt, der skeptisch zuschaut, weil er noch zu sehr in der Tradition und konservativen Anschauungen befangen ist.

Indessen zwingen uns die Verhältnisse, die Bauindustrialisierung grundsätzlich als Hauptaufgabe des Wohnhausbaues anzusehen.

Mit dem Begriff eines Standardhauses in sozialer Bauweise darf man auf keinen Fall die Vorstellung verbinden, daß es sich nur um eine provisorische Bauweise, oder um die Wiederholung desselben Grundrisses handelt. Alle Einzelteile des Hauses sind auf Festigkeit und Dauer berechnet. Die Methoden des Entwerfens, der Vorbereitung und Montage solcher Teile gestatten es, diese nicht nur für e i n e n Haustyp zu verwenden. Sie sind vielmehr für eine ganze Reihe in Größe und Grundriß verschiedener Haustypen geeignet. Wenn bisher der Normalziegel für die Errichtung von Bauten in allen Größen und Grundrissen verwendet wurde, so führt auch die Normung von Hausteilen zur gleichen Vielfalt der Lösung. Der Unterschied besteht nur darin, daß im ersten Falle nur Baustoff genormt und vorgefertigt war, im zweiten Fall sind es die Konstruktionsteile des Hauses (Wände, Dächer, Zwischendecken usw.).

Der Betrachtung folgerichtiger Planung des Wohnhauses unter dem Gesichtspunkt der Industrialisierung und der Massen-Bebauung, sowie dem Überblick über die konstruktiv möglichen Lösungen bei der fabrikmäßigen Herstellung einzelner Gebäudeteile und ihrer Anwendung ist das vorliegende Buch gewidmet.

TEIL I

GRUNDGEDANKEN DES ENTWERFENS

1. Allgemeines

Jedes Wohnhaus ist ein Gegenstand menschlicher Schöpfung, maßgeblich beeinflußt durch die Tradition, durch die Natur und das Klima. Es stellt nicht nur ein Zweckgebäude dar. In seiner historischen Entwicklung können wir die Spuren von Kultur und Zivilisation vergangener Epochen verfolgen und, wie in einem Spiegel, den jeweiligen sozialen Zustand der Völker erkennen.

Auf dem ganzen Entwicklungsweg des Hauses ist das architektonische Merkmal seine Form. Diese Form entsteht durch das Zusammenwirken von Material, Konstruktion und gestaltetem Raum. Seine Masse, der Umfang und die Größe, die geometrischen Verhältnisse, die Farbe, die Lage, dies alles bildet zusammen ein architektonisches Ganzes, dessen ästhetische Betrachtung seit jeher ein fundamentaler Bestandteil menschlicher Kultur ist. Ästhetische Wahrheit und Logik der Gestaltung war immer das angestrebte Ziel der Baukunst. Das Aufkommen neuer architektonischer Formen, ihre Entwicklung, Blütezeit und Verfall, fiel in der Menschheitsgeschichte immer mit den dynamischen Schwankungen im Leben der Völker zusammen.

Andererseits gab die Erfindung neuer Baustoffe die Möglichkeit zur Entwicklung neuer Konstruktionen und zur Ausbildung neuer Bauformen, zu denen der Mensch die Gedanken aus den Erfordernissen des Lebens schöpfte.

Als architektonisches Merkmal der Gegenwart, welches die Entwicklung des Hausbaues entscheidend beeinflußt, erscheint die Entstehung einer Bauindustrie zur Massenanfertigung von Wohnhäusern und die hierzu unbedingt notwendige Normung. Das Einzelhaus und seine Teile werden damit Gegenstände der Massenfabrikation. Trotzdem muß aber jedes Wohnhaus das Ergebnis schöpferischer Überlegung des Architekten bleiben. Es stellt sich dar als ein streng durchdachtes Werk, dessen Ziel die Befriedigung des Menschen und seiner Bedürfnisse ist.

Um eine möglichst vollständige Einführung in die Grundlage des Entwerfens von Wohnhäusern und in die gegebenen Möglichkeiten durch die Industrialisierung zu bringen, seien einige allgemeine, nur für den Wohnhausbau charakteristische Eigenschaften vermerkt.

Grundlegend für die architektonische Wirkung ist der Baukörper. Er umschließt Räume von verschiedenem Zweck und verschiedener Größe, die durch ihre Fensteröffnungen die Außenflächen aufteilen.

Die erste Aufgabe ist, den Baukörper nach Länge, Breite und Höhe in eine angenehme Proportion zu bringen. Die zweite, seine Außenflächen durch Fenster nach einem bestimmten Rhythmus aufzuteilen.

Bei Bauwerken für größere Zwecke (Schulen, Kirchen, Theater usw.) erweitert sich die Aufgabe zur Komposition und Verbindung mehrerer Baukörper oder Massen, die jeweils große Räume oder Raumgruppen umfassen, und die im Gegensatz zum Wohnhaus zumeist eben durch die Einheitlichkeit ihrer Bestimmung von selbst zu einem sinnvollen Rhythmus der Fensteraufteilung kommen. Außerdem ist dank ihrer Größe immer ein gewisser Spielraum vorhanden.

Das Wohnhaus jedoch ist immer beschränkt in seinen Massen. Es ist klar, daß die Lösung des Grundrisses entscheidend ist für Baukörper und Fassade.

Versuche zum unabhängigen Entwerfen von Fassaden ohne Verbindung mit dem Grundriß führen zu einer Verlogenheit der ganzen Komposition. Ein Mißverhältnis der äußeren Formen zum Inneren eines Hauses oder seinem Grundriß zerstört auch die architektonische Einheit des Gebäudes. Das Bemühen, dem Baukörper und der Fassade durch eine symmetrische Lösung mehr Ausdruck zu verleihen, ist nicht immer gerechtfertigt.

Es ist durchaus nicht notwendig, in der Außenarchitektur des Wohnhauses unbedingt auf Symmetrie hinzuarbeiten. Eine gewollte Symmetrie der Fassade behindert die gute Grundrißlösung, die fast immer unsymmetrisch ist. Erfahrungsgemäß ergibt eine gute Grundrißlösung von selbst eine angenehm empfundene Fassade.

Entsprechend der Vielzahl der Wohnungstypen bzw. -größen ist auch die Gestaltungsmöglichkeit ihrer Außenarchitektur verschieden.

Das verhältnismäßig kleine Einfamilienhaus ist besonders empfindlich gegen alles Überflüssige, sowohl in bezug auf die Form als auch in der Wahl der Details, da eben der kleine Baukörper den Maßstab für alle anderen baulichen Merkmale gibt. Anbauten, Fensteröffnungen und darüber hinaus sonstige „architektonische Beigaben" erfordern Fingerspitzengefühl, damit sie weder durch Ausmaß noch Charakter den Gesamteindruck des Hauses stören, der sich durch Baukörper, Dachform und die durch den Grundriß bedingten Fenster darbietet.

Andere Verhältnisse bestehen beim Haus mit mehreren Wohnungen. Die rhythmische Wiederholung der Fenster der einzelnen Wohnungen und der Treppenhäuser, welche durch das Prinzip der Gruppierung der Wohnungen entsteht, verleihen der Fassade eines solchen Hauses ungewollt symmetrische Züge. Symmetrie, welche die Grenzen des Notwendigen überschreitet, ermüdet und ist langweilig. Die bewußte und logische Gliederung des Baukörpers durch vor- oder zurückspringende Bauteile, die Betonung der Eingänge u. a., vermeidet die Gefahr der Eintönigkeit und bringt Baukörper und Fassaden in sich und untereinander in eine dem menschlichen Auge angenehme Proportion.

Die rhythmisch wiederkehrende Anordnung mehrerer Wohnblöcke zu Straßen, Plätzen und Höfen in Verbindung mit Grünflächen, Baumgruppen, Brunnen und ähnlichen Anlagen, ist die hohe Aufgabe des Raumgestalters und Städtebauers. Größere und kleinere Baumassen sind gegeneinander abzuwägen, Plätze sind zu schließen, lange Straßen abzukürzen, Blickpunkte oder Orientierungsmerkmale sind zu schaffen. Alles geschieht im Hinblick auf den Menschen, der weder durch endlose Fassaden und unübersehbare Plätze ermüdet, noch durch hohe Straßenschluchten beengt, sich doch im Bereich der ihn umschließenden und schützenden Gebäude fühlt. Baumgruppen und Grünflächen bieten dem Auge angenehme Abwechslung.

Bei der Betrachtung architektonisch vollendeter Bauwerke, gleichgültig, ob es sich um ein Einzelgebäude oder eine zusammenhängende Gruppe von Bauwerken handelt, immer empfinden wir in der gesamten Komposition die Proportion der Massen, Formen und Flächen und zugleich Rhythmus und Gleichgewicht.

Jedes plastische Gebilde fesselt uns vor allem durch den Gesamteindruck. Angefangen von der Verteilung der Zimmer und der einzelnen Wohnungen im Grundriß bis zur Proportion und Verteilung der plastischen Baukörper einschließlich ihrer Konstruktionen, — dies alles ergibt die architektonische Bauform. Der Kompositionsgedanke drückt sich im Rhythmus der Wiederholung aller Teile des Gebäudes aus. Um jeder Komposition einen einheitlichen Eindruck zu verleihen, ist unbedingt ein gewisses Gleichgewicht im Rhythmus, in der Form und der Raumgestaltung notwendig.

Gleichgewicht und Einheit sind als Ziel jeder Art architektonischer Komposition anzusehen, sei es nun eine Komposition des Ornaments, der Fläche, der Masse oder des Raumes. Vom geometrischen Gesichtspunkt aus kann man diesen Gleichgewichtseindruck erklären mit der in Übereinstimmung gebrachten Anordnung der gesamten Kompositionsachsen und der Symmetrieachsen der einzelnen architektonischen Formen. Die Kompositionsachse geht vermutlich durch den Raum des architektonischen Ganzen, da, wo das Gleichgewicht zwischen den einzelnen Massen, den Flächen, zwischen ihren Proportionen und den Einzelteilen des Gebäudes am meisten fühlbar ist.

Es gibt ausgesprochen symmetrische Lösungen, bei denen die Schwerpunktsachse mit der Symmetrieachse zusammenfällt. Besonders

die symmetrische Lösung vermittelt den Eindruck der statischen Ruhe.

Jede asymmetrische Lösung hat eine nur erfühlbare Schwerpunktachse, die dem Bauwerk eine gewisse Dynamik und Kraft verleiht. Das Finden der richtigen Schwerpunktachse der ganzen Komposition ist Sache der individuellen Gestaltungskraft des Entwerfenden.

In allen Entwicklungsphasen des Kompositionsgedankens in der Architektur war die Konstruktion immer das „Skelett" der Form. Die Möglichkeiten der Raumgestaltung hängen im Grunde von den Konstruktionsverfahren und dem Baumaterial ab.

Die grundlegenden steinernen Formen der Vergangenheit führten zur Schöpfung der schönsten Beispiele klassischer Baustile. Säulen und Deckenbalken aus Stein waren die Konstruktionsmittel der klassischen Kulturepoche, mit denen ihre Bauwerke in vollendeter Form dargestellt wurden. Noch heute sind die klassischen Proportionen Vorbild für uns.

Die Konstruktion von Bögen gab die Möglichkeit, größere Öffnungen zu überdecken und damit größere Räume zu schaffen. Das Erscheinen des Gewölbes gibt einen neuen Schwung zur Entwicklung architektonischer Formen. Im gotischen Stile vollendet sich alle Virtuosität in der Ausführung dieser Konstruktion.

Heute, im Zeitalter des Eisenbetons und der technischen Vervollkommnung, werden die schweren steinernen Stützen und Decken durch leichte, aber feste Bauteile aus Stahl und Beton ersetzt. Das heutige Konstruktionsverfahren hat sich von den Verfahren zur Errichtung massiver Steinwände weit entfernt. Die industrielle Methode der Herstellung einzelner Gebäudeteile führte ebenfalls zu einer leichteren Konstruktion und schuf damit neue Formen und einen neuen Stil.

Betrachten wir ein Wohnhaus im Zusammenhang mit der Bebauung als architektonische Einheit, so wäre es nicht ausreichend, sich dabei nur auf die Wirtschaftlichkeit und die geglückte Konstruktion der Bauteile und ihrer Montage zu beschränken. Bei der Bewertung der äußeren und inneren Architektur eines fabrikmäßig hergestellten Hauses bleibt zweifellos das konstruktive Element entscheidend. Wenn man aber berücksichtigt, daß ein Haus ein städtebauliches Element darstellt, darf man bei seinem Entwurf die sozialen und ästhetischen Forderungen nicht außer acht lassen. Das Grundelement innerhalb einer solchen ganzen Einheit ist die Wohnung. Mit der Einteilung der Zimmer und Nebenräume soll die Wohnung an sich ebenfalls einen geschlossenen Organismus darstellen, welcher den Notwendigkeiten und Ansprüchen der Familie — als der sozialen Einheit der Gesellschaft — möglichst vollkommen entsprechen soll. Es ist die Aufgabe des Architekten, eine einheitliche Lösung des Wohnungsgrundrisses als Grundbestandteil der Gesamtbebauung zu finden.

Der Grundriß eines Hauses ist der Ausgangspunkt für alle ästhetischen Bemühungen, die durch die neuen Entwurfsgrundsätze der Architektur gelenkt werden. Gleichzeitig ist es eine Studie zur Erkenntnis einer ganzen Reihe von konstruktiven, wirtschaftlichen oder fabrikationstechnischen Fragen, die mit der sozialen Bauweise in Verbindung stehen.

Der Grundriß ist wie ein „Ornament", in dessen geometrischem Ausdruck nicht nur alle Funktionen des Wohnens dargestellt sind, sondern in dem auch durch klare und ansprechende Verhältnisse und Raumfolge das schöpferische Gefühl des Baumeisters erkennbar ist.

Vor der Anfertigung eines Entwurfs für ein Serienhaus im Typ sozialer Bauweise ist es zunächst notwendig, ein Programm und einen Plan der Bebauung aufzustellen, welche Angaben enthalten über:

1. Wohnfläche,
2. Bebauungstyp,
3. Baustoffe für die Hauptkonstruktionen des Serienhauses,
4. örtlich verschiedene Bauausführungs- und Arbeitsmethoden.

Sind einleitend die grundlegenden Überlegungen für das allgemeine Bauprogramm der gegebenen Örtlichkeit beendet, kann man zur Ausarbeitung der Baupläne übergehen.

Die wichtigsten Etappen zur Anfertigung eines Projekts sind:

a) städtebauliche Gesichtspunkte (Bebauungsarten, Lage der Wohnungen und Wirtschaftlichkeit),
b) Aufstellung des Wohnraumprogramms,
c) Grundriß,
d) Einführung des Normmaßes,
e) Bewertung des Grundrisses,
f) Auswahl der Hauskonstruktion.

In der hier angeführten Reihenfolge wollen wir die Entwurfsvorbereitung für das Wohnhaus betrachten.

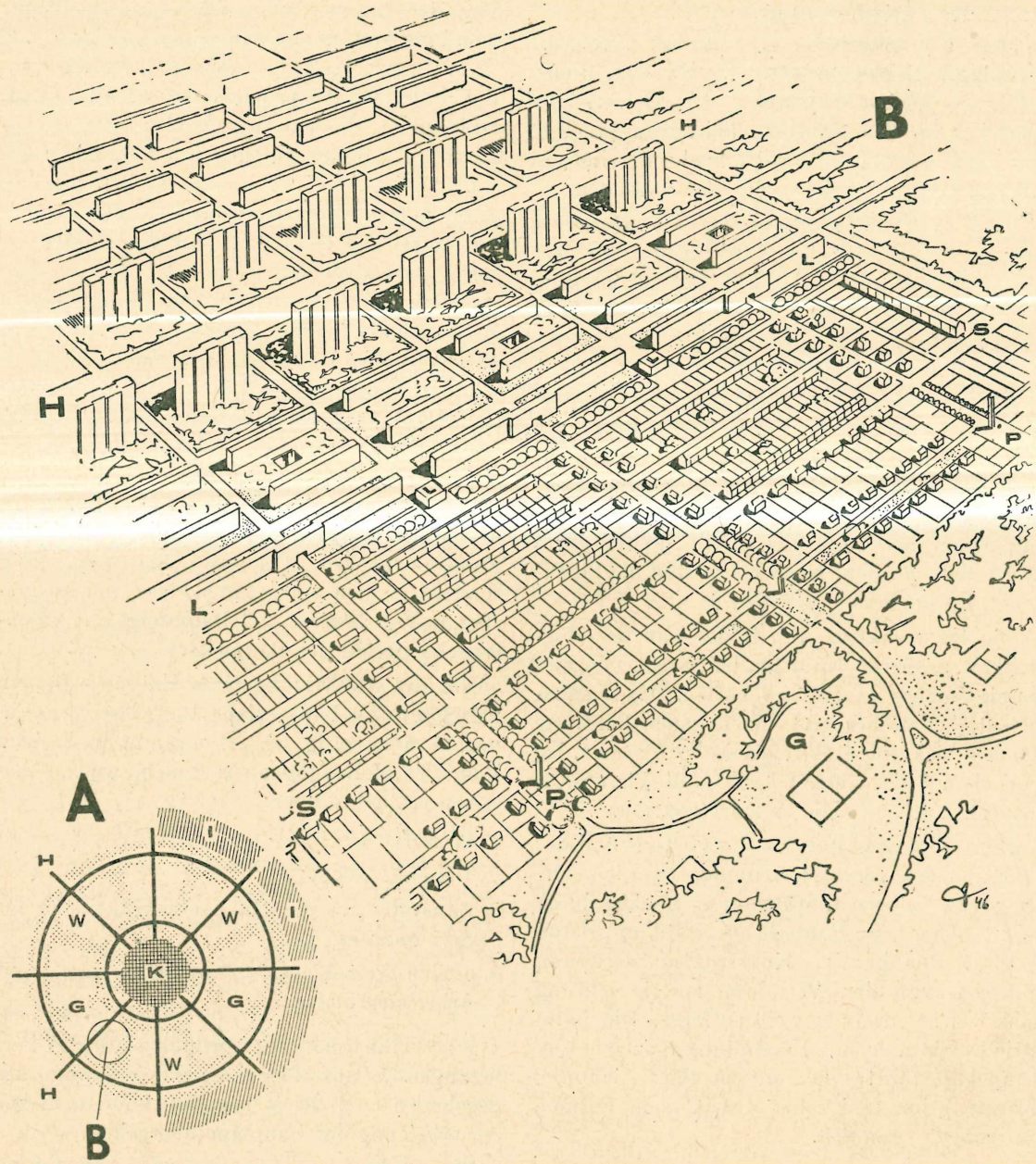


Abb. 1. Allgemeines Schema einer Stadt (A) und Teil des Wohngeländes (B)

Voraussetzung für den Aufbau des städtischen Organismus muß das Bestreben sein, den Einwohnern die günstigsten Bedingungen für erfolgreiches Arbeiten, für die Entwicklung der geistigen und körperlichen Kräfte und für die Erholung zu schaffen.

Ausgehend von vorhandenen erfolgreich gelösten Bebauungsplänen für Städte, können wir uns abstrakt das allgemeine Schema eines logischen Stadtplanes im ebenen Gelände vorstellen (Abb. 1, A); er enthält in seinem Zentrum einen Kern (K) mit Verwaltungs- und Wirtschaftseinheiten und von diesem Kern strahlenförmig sich erstreckend das Wohngelände (W), welches durch Grünflächen (G) unterteilt und von einem Gürtel Parkanlagen, Stadtwäldern u. dgl. umzogen ist. Durch die Mitte jeder dieser Wohnbauflächen gehen die Hauptverkehrsstraßen (H), welche die Stadtmitte mit den Außenbezirken verbinden. Die konzentrischen Ringe der Grünflächen, die die Wohnflächen umgeben, sind ebenfalls von ring-

förmigen Hauptverkehrsstraßen zur Entlastung des Verkehrs durchzogen.

Für die Industrie (I) sind die Randgebiete der Stadt vorbehalten. Diese sind von den Wohnvierteln durch einen Gürtel von Grünanlagen getrennt.

In jedem Bebauungsplan sind für die Wohnviertel besondere Flächen vorgesehen, deren Auswahl und Lage abhängig ist von dem Leitgedanken der Gesamtbebauung und von den örtlichen Verhältnissen.

Der abgebildete Ausschnitt des Planes von der Bebauung der Wohnviertel zeigt einen Teil des Organismus einer großen Stadt (Abb. 1,B). Die Bebauungsart des betrachteten Ausschnittes und seine architektonische Gestaltung ändert sich entsprechend seiner Entfernung von den zentralen Hauptverkehrsstraßen. Unmittelbar an diesen Hauptverkehrsstraßen in der Mitte jedes Viertels liegen die in einem einheitlichen architektonischen Rhythmus entworfenen Blöcke mehrstöckiger Wohnhäuser, welche jeweils von einer Anlage belebender Baumgruppen umgeben sind. Auf diese Großbebauung folgt eine mittelhohe Blockbebauung. Sie liegt an den parallel zur Hauptverkehrsstraße laufenden Entlastungsstraßen. Jedes in Blockbauweise gestaltete Viertel bildet einen in sich architektonisch geschlossenen Raum. Die Gestaltung der letzten Blockreihe (L) hat die Aufgabe, die Blockbauweise abzuschließen und zu den Vierteln der Kleinsiedlungsbebauung überzuleiten. Als Übergangsmotiv hierzu dient, daß auf den Achsen der in die Tiefe der Siedlung führenden Querstraßen sich in einem Fall Durchfahrten durch Wohnblöcke, im anderen Fall Gebäude allgemeinen Zwecken dienend oder wirtschaftlicher Bedeutung befinden. Durch die Viertel der Klein- und Einzelbebauung führen eine Reihe von Wohnstraßen, die parallel zur Hauptverkehrsstraße laufen. Die Wohnviertel zwischen den Großblöcken und der Sammelstraße (S) sind mit Häusern bebaut, welche aus wirtschaftlichen Gründen in Blöken zu zwei, vier und auch als Reihenhäuser errichtet sind. Zu jeder Wohnung in dieser Siedlung gehört ein eigenes Grundstück.

Zwischen den Plätzen (P), in welche die von der Hauptverkehrsstraße abgehenden Querstraßen münden, und welche als Übergangsraum zur Parkanlage dienen, liegen Wohnviertel mit Einfamilienhäusern. Die Straßen dieses Wohnviertels sind breit und mit Bäumen bepflanzt.

Die ganze Bebauung ist von einem breiten Parkgürtel (G) mit Spielplätzen umgeben.

3. Wirtschaftlichkeit der Bebauung

In allen Fällen wird ein Wohnhaus, dessen Grundriß zur Überprüfung vorliegt, hauptsächlich durch seinen Rauminhalt und die bebaute Fläche charakterisiert. Mit diesen Ausmaßen fügt sich das Haus in die Landschaft und in das Relief der Umgebung, in die Anlage der Straße und in den Raum des jeweiligen einzelnen Grundstücks ein.

Der Rauminhalt eines Hauses wird dargestellt durch Grundriß und Querschnitt. Die Form des Grundrisses beeinflußt den Umfang und damit die Flächen der Außenwände.

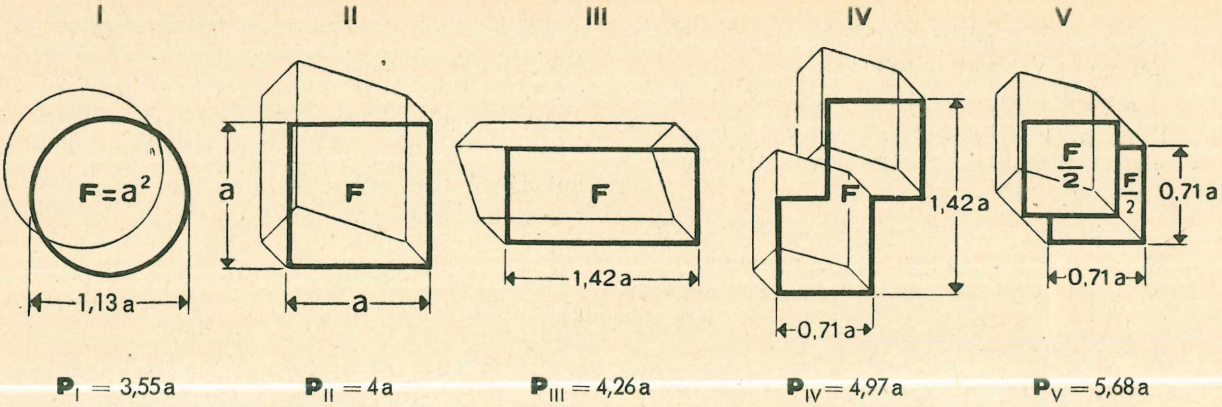
Das Streben nach möglichst vollständiger Ausnutzung des Rauminhalts und nach Verminderung der bebauten Fläche führte:

1. zur Lösung des Wohnungsgrundrisses in zwei Stockwerken, bei dem entweder Dachraum verwendet oder ein besonderes Stockwerk errichtet wird, sowie zur Gruppierung solcher Häuser,
2. zum Bau von Häusern mit zwei, drei oder mehr Wohngeschossen.

Die eine wie die andere Lösung gestattet es, wirtschaftlich zu bebauen.

Als Folge davon verkürzt sich das Straßennetz und das mit diesem laufende Versorgungsnetz (Kanalisation, Wasserleitung usw.).

Die kleinste Fläche der tragenden und Außenwände, welche einen gewissen Bauinhalt umfassen, kann man durch richtige Auswahl der



$P_I = 3{,}55a$ $P_{II} = 4a$ $P_{III} = 4{,}26a$ $P_{IV} = 4{,}97a$ $P_V = 5{,}68a$

Abb. 2. Umfangsgrößen P bei verschiedenen Grundrißformen einer Wohnung mit gleicher Fläche $F = a^2$

Grundrißform (I–V) und des Bebauungstyps (A–E) erreichen.

Den kleinsten Umfang „P" bei einer bebauten Fläche „F" hätte ein Kreis (siehe Abb. 2). Bei rechteckigen Flächen wählen wir ein Quadrat oder ein ihm nahekommendes Rechteck als die rationellste Form des Hausgrundrisses. Zum Zwecke des Vergleichs der bevorzugten Typen der Blockbauweise (A–E) von Einzelhäusern mit Wohnungen in einem Stockwerk (II) und in zwei Stockwerken (V) stellen wir eine Vergleichstabelle „A" ihrer Umfangsgrößen auf.

In allen dargestellten Fällen bleibt die Fläche die gleiche ($F = a^2$). Falls die Wohnung auf 2 Stockwerke verteilt ist, ändert sich nur die bebaute Fläche $F_B = \frac{a^2}{2}$, aber die gesamte Wohnungsfläche bleibt unverändert ($F = a^2$). Je nach dem ausgewählten Bebauungstyp ändert sich nur der Wändeumfang (P).

Entsprechend der Tabelle ist z. B.

$$\frac{P_V}{P_D} = 1{,}74 \text{ oder } P_V = 1{,}74\ P_D,$$

$$\frac{P_D}{P_V} = 0{,}57 \text{ oder } P_D = 0{,}57\ P_V,$$

das heißt: für 8 Wohnungen der Bauart V sind 0,74 P_D mehr Wände nötig als für Typ (D), oder für dieselben 8 Wohnungen beim Bautyp (D) braucht man nur 0,57 P_V Wände.

Aus den gezeigten theoretischen Verhältnissen zwischen den Umfangsgrößen erkennt man, welche Wirtschaftlichkeit bei richtiger Überlegung in der Blockbebauung erreicht werden kann. Der Bautyp (D) hat in bauökonomischer Beziehung verhältnismäßig die größten Vorzüge. In ihm ist auch die Abgetrenntheit der Wohnungen und der Grundstücke gewahrt.

Vergleichstabelle A
des Umfanges bei verschiedenen Bebauungstypen

Bezeichnungen	Art der Bebauung	Umfangsgrößen bei gleicher Wohnungszahl: Nach der Bauart II P_{II}	Nach der Bauart V P_V	Nach anderen Bebauungsarten $P_{A,B,C,D,E}$	Verhältnisse der Umfangsgrößen: $\frac{P_V}{P_{A,B,C,D,E}}$	$\frac{P_{II}}{P_{A,B,C,D,E}}$
II	Einstöckiges Einwohnungshaus mit umbauter Fläche: $F = a^2$	4a	—	—		
V	Zweistöckiges Einwohnungshaus mit umbauter Fläche: $F_1 = \frac{a^2}{2}$	—	5,68a	—		
A	Blockbau: 2 Wohnungen in 2 Stockwerken	8a	11,36a	9,94a	1,14	0,81
B	Blockbau: 4 Wohnungen in 2 Stockwerken	16a	22,72a	17,04a	1,33	0,94
C	Blockbau: 8 Wohnungen, jede in 2 Stockwerke eingeordnet	32a	45,44a	35,50a	1,28	0,90
D	Blockbau: 8 Wohnungen, jede in 1 Stockwerk eingeordnet	32a	45,44a	26,00a	1,74	1,23
E	Vierstöckiges Haus mit 8 Wohnungen, jede in einer Ebene	32a	45,44a	28,00a	1,62	1,14

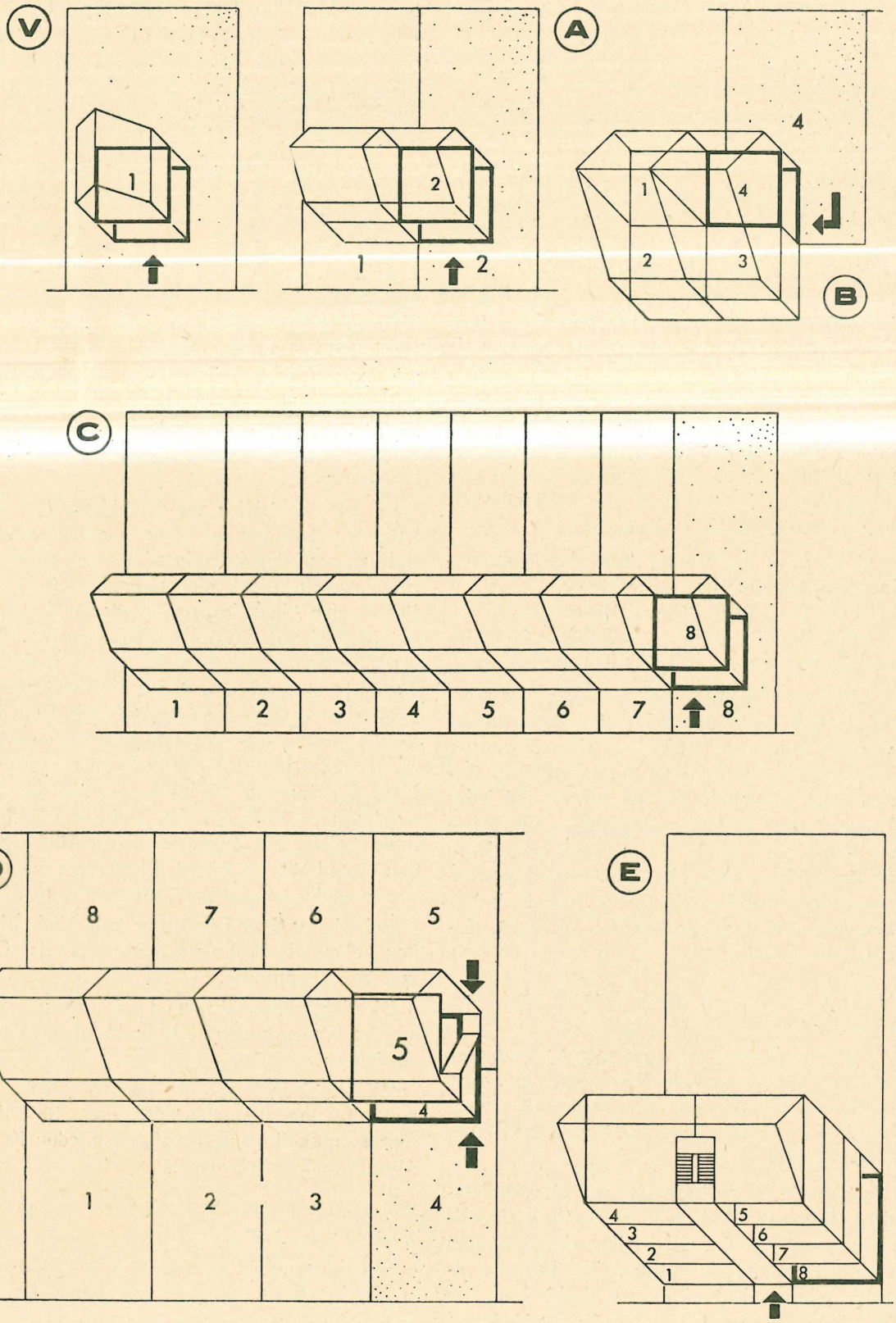


Abb. 3. Veränderungen des Wohnungsumfanges bei verschiedenen Bebauungsarten (vgl. Tab. A, Seite 14)

4. Wohnungsgrundriß in der Bebauung

Zum besseren Verständnis des Einflusses der Bebauungsart auf den Grundriß betrachten wir die Lage der Grundrisse in charakteristischen Bebauungsfällen.

Die Lage des Wohnhauses zur Straße richtet sich vor allen Dingen nach den Forderungen städtebaulicher Anordnung. Das Gebäudeprofil soll mit dem festgesetzten Querschnitt der Straße übereinstimmen. Zum Zwecke der Abkürzung des Versorgungsnetzes — Elektrizität, Gas, Wasser, Kanalisation usw. — soll das Haus möglichst nahe an der Straße liegen. Nach der Anlage der Zufahrt zum Haus und des Eingangs richtet sich die Entwicklung seines Grundrisses.

Jeder Bebauungstyp bedingt seine eigene Lösung des Wohnungsgrundrisses und bestimmt seine Verbindung mit der Straße, mit dem Grundstück und den Wirtschaftsräumen.

Im Zusammenhang mit dem Grundstück haben entscheidende Bedeutung:

a) die Lage des Hauses bzw. der Wohnung in bezug auf die Himmelsrichtung,

b) das Gelände des Grundstücks und

c) die Einteilung des Grundstückes in Obst- und Gemüsegarten, Hof, Zufahrt usw.

Die Bequemlichkeit der Wohnung wird auch nach ihrem Zusammenhang mit den zu ihr gehörigen Wirtschaftsräumen, wie z. B. der Waschküche, Brennholzlager, Obstkeller, Garage usw. bewertet. Darum müssen bei jeder Lösung eines Wohnungsgrundrisses die Wirtschaftsräume — ob sie nun in einem besonderen Gebäude liegen oder im Keller oder Bodenraum des Wohnhauses untergebracht sind — bequem in die Organisation der Wohnung eingeschaltet werden.

Offene Siedlungsbauweise (Abb. 4)

Das Hauptmerkmal einer solchen Bauweise ist das einzeln stehende Haus, das eine, zwei — aber nicht mehr als vier Wohnungen enthält, mit den für jede Wohnung abgeteilten Grundstücken.

(1) Der Typ der Bauweise von einzelstehenden Häusern mit jeweils zugeteilten Grundstücken erlaubt im allgemeinen die besonders rationelle und freie Lösung des Hausgrundrisses und erreicht eine gute Verbindung der Wohnung mit der Straße, dem Grundstück und den Wirtschaftsräumen. Im vorliegenden Falle sind an die Nordseite des Grundrisses die Nebenräume „X" gelegt — Eingang, Vorraum, Küche, Klosett usw., welche in gutem Zusammenhang mit der Zufahrt zur Straße, zu dem Wirtschaftsgebäude und zum Garten stehen; die Wohnräume „Y" gehen zum Garten längs der Straße an der West- und Südseite.

(2) Bei dem vorliegenden Typ eines Doppelhauses hat man für die Anlage der Wohnräume im Grundriß nur drei Außenwände, weil die vierte Wand den beiden Wohnungen gemeinsam ist. In diesem Falle verlegt man vorteilhaft die Nebenräume an die gemeinsame Wand. Der Eingang zur Wohnung liegt zweckmäßigerweise an der Straßenseite. Der Zugang zum Hof, Garten und zu den Wirtschaftsgebäuden ist durch eine besondere Einfahrt gelöst. Unter den gegebenen Umständen ist ein Ausgang aus der Wohnung zum Wirtschaftshof erwünscht.

(3) Als Beispiel einer Blockbauweise von äußerster Sparsamkeit mag die Zusammenstellung von vier derartigen Häusern zu einem gemeinsamen Block dienen. Dabei bleibt das Prinzip der Abgeschlossenheit der Wohnungen und ihrer Grundstücke trotzdem gewahrt. Eine gemeinsame Zufahrt von der Straße verbindet die Wirtschaftsräume und den für die vier Wohnungen gemeinsamen Wirtschaftshof. Eine derartige Lösung des Wirtschaftshofes gestattet es, das notwendige Straßennetz ebenso wie das Netz der inneren Verbindungswege der Zufahrten und Höfe auf das geringste Maß zu beschränken. Der Zugang zu den zurückliegenden Grundstücken erfolgt durch einen gemeinsamen rückwärtigen Verbindungsweg (L).

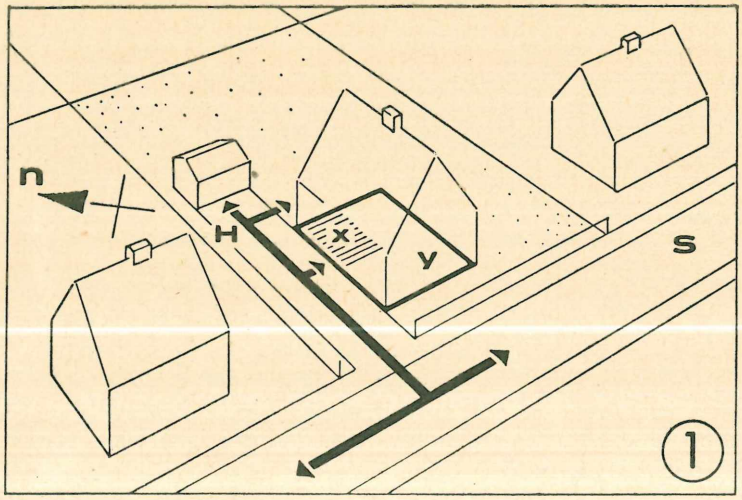
Bei dieser Grundrißlösung von Wohnblökken haben die Wohnungen vorzugsweise Ost- und Westbesonnung.

Die Nebenräume liegen an der inneren Wand, um den Wohnräumen Licht und Luft bevorzugt zu sichern.

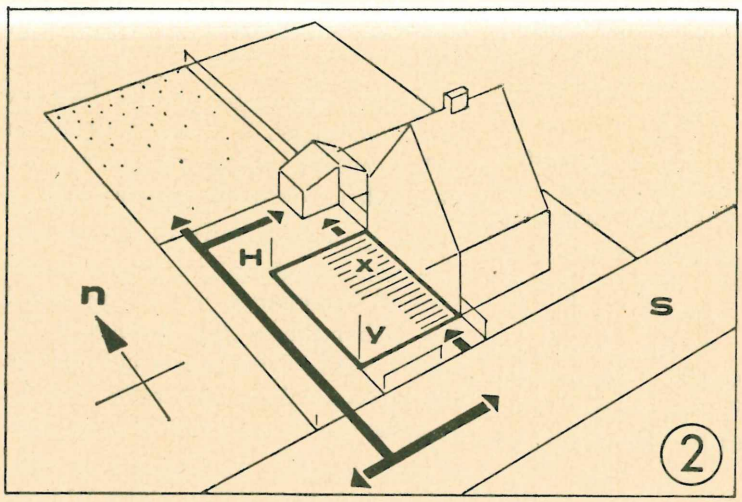
Mit Rücksicht auf die Schwierigkeit der Durchlüftung der Räume ist es für diese Zwecke unbedingt notwendig, für jeden Raum Abluftkanäle vorzusehen.

Geschlossene Siedlungsbauweise (Abb. 5)

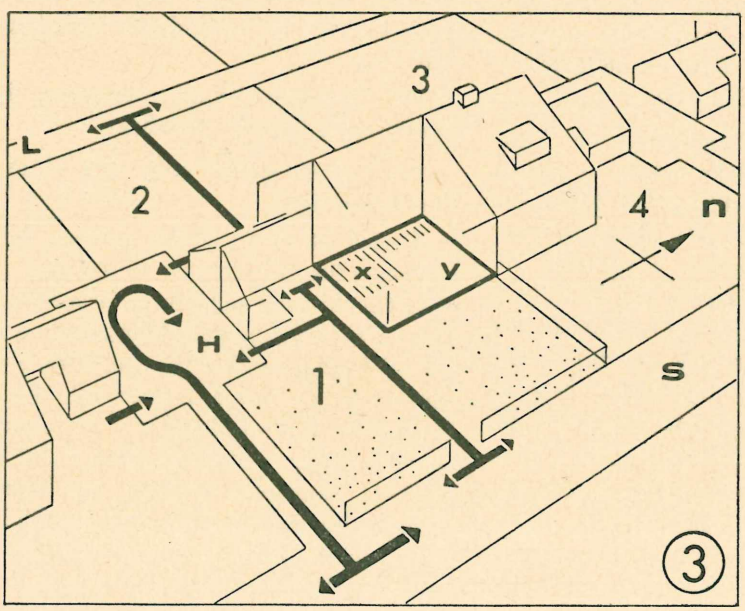
Das allgemeine Merkmal dieser Bauweise ist die Anordnung von Einfamilienhäusern „in Reihen" mit dazwischen aufgeführten Brandmauern und mit abgeteilten Grundstücken auf einer oder beiden Seiten der Gebäudereihe.



Einfamilienhaus



Doppelhaus



Vierspänner

Abb. 4. Lage des Wohnungsgrundrisses mit eigenem Grundstück bei offener Bauweise

Im Vergleich zur offenen Bauweise verändert sich hier wesentlich die Verbindung der einzelnen Wohnungen mit der Straße und dem Grundstück.

Die Lage der Wohnung zur Sonne ist bei dieser Bebauungsart von der Richtung der Straße abhängig. Der Hauptvorteil der geschlossenen Siedlungsbauweise besteht in der Verkürzung des Straßennetzes und damit der Zuleitungen von Kanalisation, Wasser, Gas usw. Auch ergibt sich eine Ersparnis im Bau von Umfassungsmauern. Als Bauobjekte kommen Gebäude von 6 bis 8 und mehr Wohnungen in Frage.

Die Verwirklichung dieser Bauweise erfordert eine entsprechende Organisation der Finanzierung. Sie kann auf kooperativer Grundlage, mit Hilfe von Bausparkassen oder durch die Gemeindeverwaltungen usw. erfolgen. In bezug auf die architektonische Gestaltung bildet eine solche Gruppe von Blockbauwohnungen eine geschlossene Einheit.

(4) Weitverbreitet ist der Typ der sogenannten Reihenhäuser. Der Grundriß enthält hier notwendigerweise außer dem Straßeneingang noch einen rückwärtigen Ausgang zum Grundstück. Die Wirtschaftsräume sind auf Kellergeschoß und Dachboden verteilt. Außerdem können für diesen Zweck an den Grenzlinien der Grundstücke gemeinsame Wirtschaftsschuppen erbaut werden. In den meisten Fällen sind die Wohnungen dieses Bebauungstyps auf 2 Geschosse verteilt.

Wenn die einzelnen Gartenanteile der Wohnungen intensiv für Gemüse- oder Obstbau ausgenützt werden sollen, empfiehlt es sich, zwischen diesen Gartenanteilen eine gemeinsame Durchfahrt anzulegen — (D).

Zur Verbesserung der Sonnenlage der Zimmer werden derartige Blöcke möglichst in der Richtung Nord—Süd errichtet. Auf diese Art erhält die eine Hausseite die Morgen- bzw. Vormittagssonne, die andere Hausseite die Nachmittags- und Abendsonne. Bei einer Ost-West-Orientierung verlangt der Grundriß eine Lösung der Art, daß an der Nordseite des Hauses ausschließlich Nebenräume: Küche, Treppe, Korridor usw., angeordnet werden; die Südseite wird mit Wohnräumen belegt.

(5) Wir verlassen die Einzelhauswohnung und kommen — unter Beibehaltung desselben Bebauungstyps — zu der Grundrißlösung für eine Wohnung in einem Geschoß, also je eine Wohnung im Parterre und 1. Stock. Die beste Aufteilung der Grundstücke wird erreicht durch die Verlegung des Blockes in die Mitte der Grundstücke, so daß sich auf der einen Seite ein Grundstück mit dem Zugang zur unteren Wohnung, auf der anderen Seite der Zugang zur oberen Wohnung befindet.

Die Gruppe der Nebenräume „x" ist aus vorerwähnten Gründen hauptsächlich an den Eingang zur Wohnung verlegt.

Außer der Bequemlichkeit, alle Räume in einer Etage zu haben, hat eine derartige Lösung noch einen Vorteil in bezug auf die Bebauung. Beim vorigen Typ der Reihenhäuser erhielt man bei kleinen Wohnungen verhältnismäßig schmale Gartenanteile an der Front, was für die Bearbeitung derselben ungünstig ist. Im vorliegenden Fall erhalten die Gartenanteile eine bessere Form. Die Bebauung erhält ihre Orientierung in der Nord-Süd-Richtung.

(6) Ein weiteres Beispiel für die Entwicklung von Wohnungen in einem Geschoß in diesem Bebauungstyp mögen einige zu einem Block verbundene Vierfamilienhäuser sein.

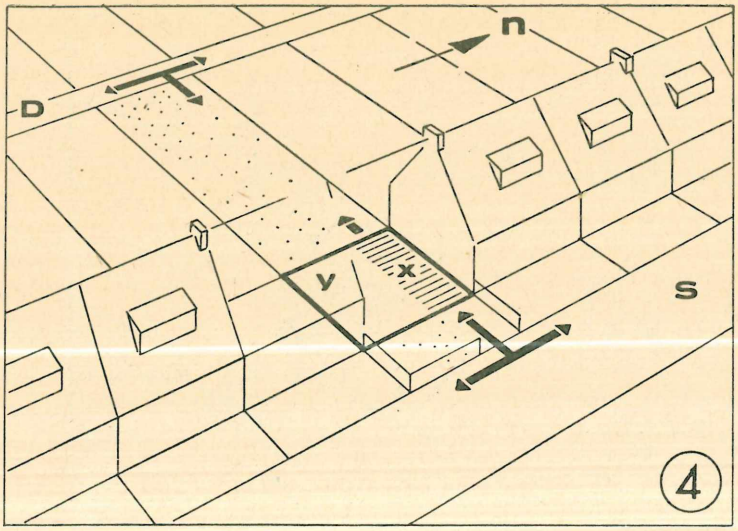
Ein gemeinsames Treppenhaus mit Haupt- ein- und -ausgang zum Wirtschaftshof dient für vier Wohnungen, je zwei in jedem Geschoß. Die Nebengelasse der Wohnungen liegen jeweils bei der Wohnungstür und sind im Grundriß so angeordnet, daß recht viel Licht und Luft für die Wohnräume erhalten bleibt.

Eine gewisse Unabhängigkeit der Grundstücke kann für die einzelnen Wohnungen dadurch erreicht werden, daß man die gemeinsame Fläche für individuelle Benutzung aufteilt.

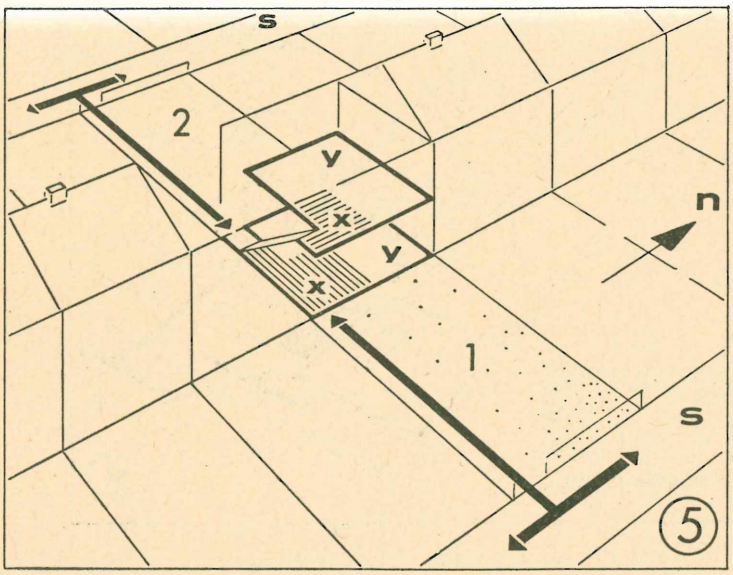
Alle Gartenanteile der Bebauung liegen an einer allgemeinen Durchfahrt — (D).

Dieser Typ nähert sich den Häusern der Blockbauweise.

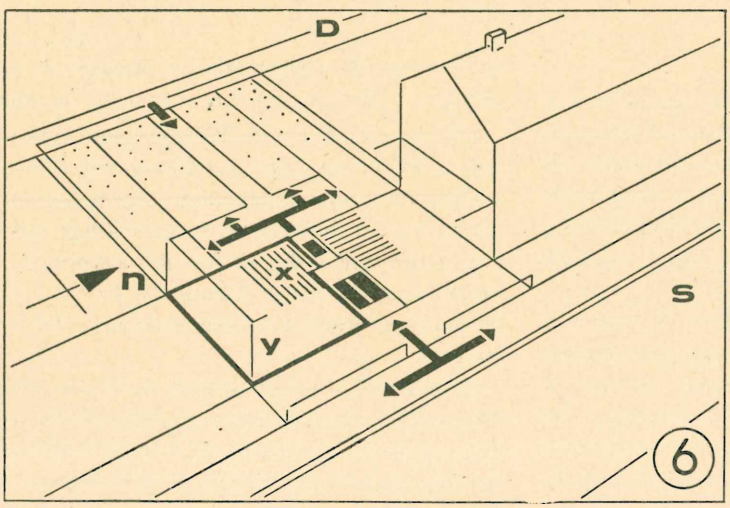
Hierbei ist zu beachten, daß bei der Blockbauweise für das Treppenhaus von der Fläche eines Stockwerks nicht mehr beansprucht werden soll als 10% der gesamten nutzbaren Fläche der Wohnungen, welche in diesem Stockwerk liegen und zu dieser Treppe gehören. Da die Fläche eines Treppenhauses fast immer mit unbedeutenden Schwankungen 10—12 m² beträgt, so kann man rechnen, daß man die im Stockwerk zur Treppe gehörenden Wohnungen nicht kleiner als mit 100 m² für die gesamte nutzbare Fläche projektieren darf, da sie andernfalls wirtschaftlich nicht zu rechtfertigen sind.



Reihenhäuser



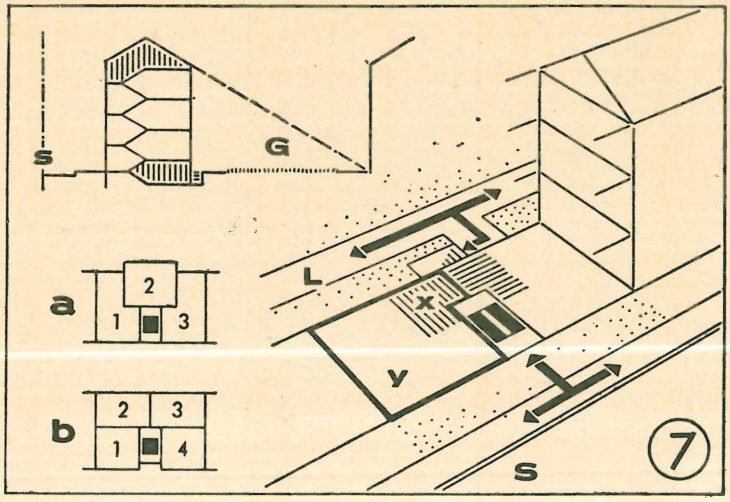
Stockwerkhäuser



Häuser mit Treppenhaus

Abb. 5. Lage des Wohnungsgrundrisses mit eigenem Grundstück bei geschlossener Siedlungsbauweise

Blockbauweise



Miethäuser

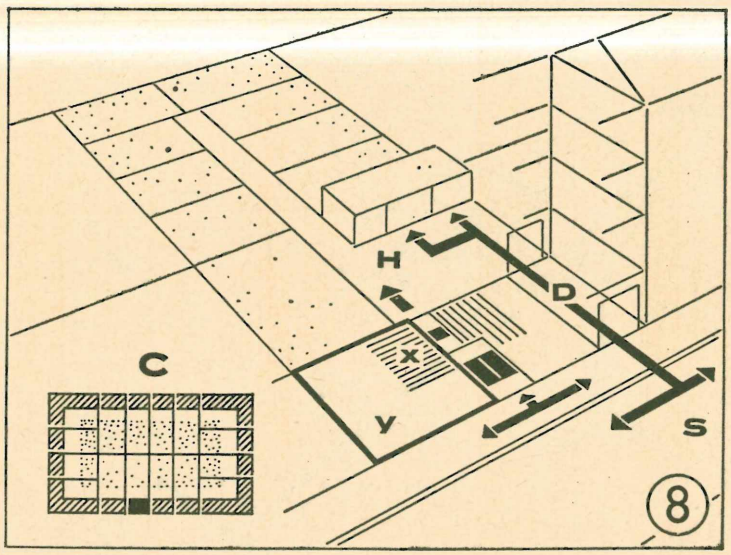


Abb. 6. Lage des Wohnungsgrundrisses in Blockbauweise

Blockbauweise (Abb. 6)

(7) Der Wohnungsgrundriß in einem Wohnhausblock richtet sich mit seiner Einteilung nach seiner Lage zum Treppenhaus (Abb. 6). Die Einteilung in zwei, drei oder vier Wohnungen je Stockwerk bei einem Treppenhaus ergibt für diese Bebauungsart drei Grundrißtypen (a, b und dargestellte).

Ist in einem Block eine größere Anzahl von Wohnungen vereinigt, muß man der Raumventilation besondere Beachtung zuwenden, vor allem dann, wenn die Wohnungen im Hause so angeordnet sind, daß ein wirksamer Luftdurchzug nicht möglich ist (6, 7, a u. b).

Der gemeinsame, zweckmäßig angelegte und mit Bäumen bepflanzte Hof sowie die Straße bilden den Hintergrund der Anlage. Der Zugang zum Hof erfolgt durch den Kellerraum.

(8) Bei dem viele Wohnungen enthaltenden Miethaustyp der geschlossenen Bauweise, welche in ihren allgemeinen Zügen der Blockbebauung ähnlich ist, ist es unbedingt notwendig, im Grundriß des Erdgeschosses eine Durchfahrt zum Hof des Grundstücks und einen Durchgang vom Treppenhaus zum Hof vorzusehen.

Manche Wohnviertel sind in dieser Bebauungsart häufig äußerst eng bebaut. Es ergibt sich daher als erste Aufgabe zu ihrer Sanierung eine durchgreifende Bereinigung der engen Höfe und Einrichtung von Grünflächen (c) an deren Stelle.

5. Wohnraumprogramm

Jede Wohnung wird vor allem durch ihre ganze nutzbare Fläche bestimmt, welche sich aus der Fläche der Wohn- und Nebenräume zusammensetzt. Die Größe der nutzbaren Fläche, die Bestimmung und Anzahl der Räume bilden das Raumprogramm. Dieses Programm mit den früher weiter oben beschriebenen Bebauungsbedingungen und den wirtschaftlichen Forderungen stellen einen untrennbaren Teil der gesamten Entwurfsaufgabe dar. Beim sozialen Hausbau in großem Umfange ist es schon nach allgemeinen wirtschaftlichen Forderungen nötig, zunächst einmal die Grundlagen zu bestimmen, nach denen die ganze Wohnungsgrundrißfläche festgelegt werden soll. Derartig konkrete, durch Normen bedingte Angaben über die nutzbare Fläche, zusammen mit den Programmforderungen sind eine große Hilfe zur genauen und schnellen Entwurfsarbeit und zur Lösung des Wohnungsgrundrisses in wirtschaftlich gerechtfertigtem Rahmen.

Als grundsätzlich lebensnotwendig im sozialen Hausbau kann man als Norm für die Berechnung des Raumbedarfs bei einer Zimmerhöhe von 2,50—2,80 m als geringste Wohnfläche $a = 7{,}50\ m^2$, als Durchschnitt $a = 9{,}00\ m^2$ und großzügig $a = 12{,}00\ m^2$ für eine Person annehmen. Dazu muß ein ausreichender Luftwechsel durch künstliche oder natürliche Belüftung gesichert sein. Die Nebenräume dürfen bei wirtschaftlichem Bauen 25—35% der gesamten nutzbaren Fläche nicht übersteigen, ausgenommen Verkehrswege zwischen den Stockwerken (Treppenhäuser u. dgl.). Diese Grundzahlen sollen bei jedem hier gezeigten Standardgrundriß Anwendung finden.

Zur anfänglichen Orientierung teilen wir die Wohnungen nach ihrer Größe in Gruppen, entsprechend der Tabelle „B". Hier sind für eine Person ungefähr 25 m^3 Wohnraum oder 9 m^2 Wohnfläche angenommen.

Für die vorläufige Projektierung wird hier gezeigt, welche Fläche „x" man für die Nebenräume annehmen kann. Ist nach grund-

Tabelle B

Wohnungsgruppe	Bezeichnung	Personenzahl in der Wohnung	Wohnfläche y m^2	Nebenräume x m^2	Gesamte nutzbare Fläche f = x + y m^2	Schwankungen ± %
1	2	3	4	5	6	7
I	kleine Wohnungen	2	20			
		3	27	≈ 9	29—45	15
		4	36			
II	mittlere Wohnungen	5	45			
		6	54	≈ 18	63—81	15
		7	63			
III	größere Wohnungen	8	72			
		9	81	≈ 27	99—117	10
		10	90			

legender Norm eine Wohnfläche „y" schon errechnet, dann können wir, wenn wir eine gesamte „nutzbare" Wohnungsfläche haben, von

$$f = x + y$$

schätzungsweise die Entwurfsfläche „φ" festlegen mit ihren Innenwandungen (ohne die äußeren Wände), mit

$$\varphi = 1{,}08\ (x + y),$$

wobei vermutlich 8% der nutzbaren Fläche auf die Innenwände entfallen.

Nach entsprechend festgelegtem „φ" können wir schon den Wohnungsgrundriß entwerfen.

Zur Erläuterung stehen hier einige Beispiele:

Beispiel I. Es soll eine Wohnung entworfen werden für eine Familie von 4 Personen.

Der Norm entsprechend schlagen wir vor:

$$a = 9\ m^2 / 1\ \text{Person}.$$

Dann beträgt die Wohnfläche:

$$y = 4 \cdot 9 = 36\ m^2,$$

nach Tabelle „B“:

$$x = \frac{9 + 18}{2} = 13{,}5 \text{ m}^2$$

die gesamte Nutzfläche:

$$f = 36 + 13{,}5 = 49{,}5 \text{ m}^2 \sim 50 \text{ m}^2$$

die Entwurfsfläche mit den Innenwänden:

$$\varphi = 1{,}08 \cdot 50 = 54 \text{ m}^2.$$

Zu annähernd dem gleichen Ergebnis gelangt man, wenn man für die Nebenräume, entsprechend dem oben Gesagten, z. B. 30% der nutzbaren Fläche annimmt. Dann bleiben für die Wohnfläche y — 70%, das ergibt 36 m².

Wir können leicht feststellen, daß

$$x = 15{,}43 \text{ m}^2 \text{ ist,}$$

dann ist

$$f = x + y = 15{,}43 + 36 = 51{,}43 \text{ m}^2$$

$$\varphi = 1{,}08 \cdot 51{,}43 = 55{,}54 \text{ m}^2.$$

Im Rahmen der Fläche „f“ stellen wir das Raumprogramm auf.

A. Die Wohnfläche von 36 m² verteilen wir entsprechend der Bewohnerzahl. — Ob nun der Wohnungsgrundriß als Wohnzimmer mit anschließenden Nischen zum Schlafen, Essen usw. gelöst wird oder ob im Grundriß eine ganze Reihe von Einzelzimmern erscheint, in jedem Fall müssen vier Schlafplätze vorgesehen werden.

B. Nebenräume:

1. für die Bereitung der Mahlzeiten (Küche)	7,75 m²
2. Dusche	1,50 m²
3. W. C.	1,08 m²
4. Vorraum	2.50 m²
5. Windfang	1.00 m²
6. Wirtschaftsschrank	0,60 m²
7. Kellertreppe	1,00 m²
insgesamt:	15,43 m²

Beispiel II. Es wird eine Wohnung für eine große Familie von 8 Personen projektiert. Wir nehmen die Norm:

$$a = 9 \text{ m}^2 / 1 \text{ Person.}$$

Fläche der Wohnräume:

$$y = 8 \times 9 \text{ m}^2 = 72 \text{ m}^2$$

Nebenräume entsprechend Tabelle „B“

$$x = 27 \text{ m}^2$$

Gesamte nutzbare Fläche:

$$f = 72 + 27 = 99 \text{ m}^2$$

Entwurfsfläche:

$$\varphi = 1{,}08 \cdot 99 = 106{,}92 \text{ m}^2.$$

Oder wenn man mit 70% nutzbarer Fläche für Wohnräume rechnet, erhalten wir für die Nebenräume = 30%, das sind

$$x = 30 \text{ m}^2.$$

A. Die Wohnräume mit einer Gesamtfläche von 72 m² bilden eine Wohnung von 4 bis 5 Zimmern, in welchen Schlafplätze für 8 Personen vorzusehen sind.

B. Folgende Nebenräume nehmen wir als Gegenbeispiel:

1. Küche	11,00 m²
2. Fläche für den inneren Verkehr	7,00 m²
3. Klosett	1,50 m²
4. Wasch- bzw. Abstellraum	2,00 m²
5. Badezimmer	4,00 m²
6. kleiner Vorratsraum oder Schrank	1,50 m²
zusammen:	27,00 m²

Diese Fläche kann bis auf x = 30 m² vergrößert werden.

Nachdem wir die Möglichkeiten der Vorausberechnung der gesamten Nutzfläche „f“ einer Wohnung erklärt haben, gehen wir weiter zur Betrachtung der einzelnen Räume in Wohnungen verschiedener Größe.

Das dargestellte Schema (Abb. 7) eines Programms der Wohnraumentwicklung zeigt in der Mitte ein gemeinsames Wohnzimmer für alle Zwecke als kleinste Wohneinheit, auf welcher die hauptsächlichsten Erfordernisse einer Wohnung vereinigt werden können. Möbel und Ausstattung kleinsten Ausmaßes, ihre günstige Verteilung und die Möglichkeit ihrer platzsparenden Konstruktion (Klappbett, Klapptisch usw.) erlauben es, einen Platz zum Kochen (K), — zum Essen (D), — zum Arbeiten (S) und Schlafen (B) einzurichten.

Im Schema ist die Weiterentwicklung des Wohnraumprogramms für entsprechend größere Wohnungen dargestellt. Außer der Grundform eines Wohnzimmers in der Mitte, sind hier drei Entwicklungsstufen vorgesehen, in den Kreisringen I, II und III.

Der erste Ring (I) umfaßt das Programm der kleinsten Wohnung, bestehend aus einem Flur (H), Dusche und W.C. (T), einem gemeinsamen Zimmer (L) mit Kochnische (K), Eßnische (D), Schlafnische (B) und Arbeitsplatz (S).

Der zweite Ring (II) umfaßt die Räume einer mittelgroßen Wohnung. Die Raumgruppe beim Eingang besteht aus dem Vorzimmer (H) mit

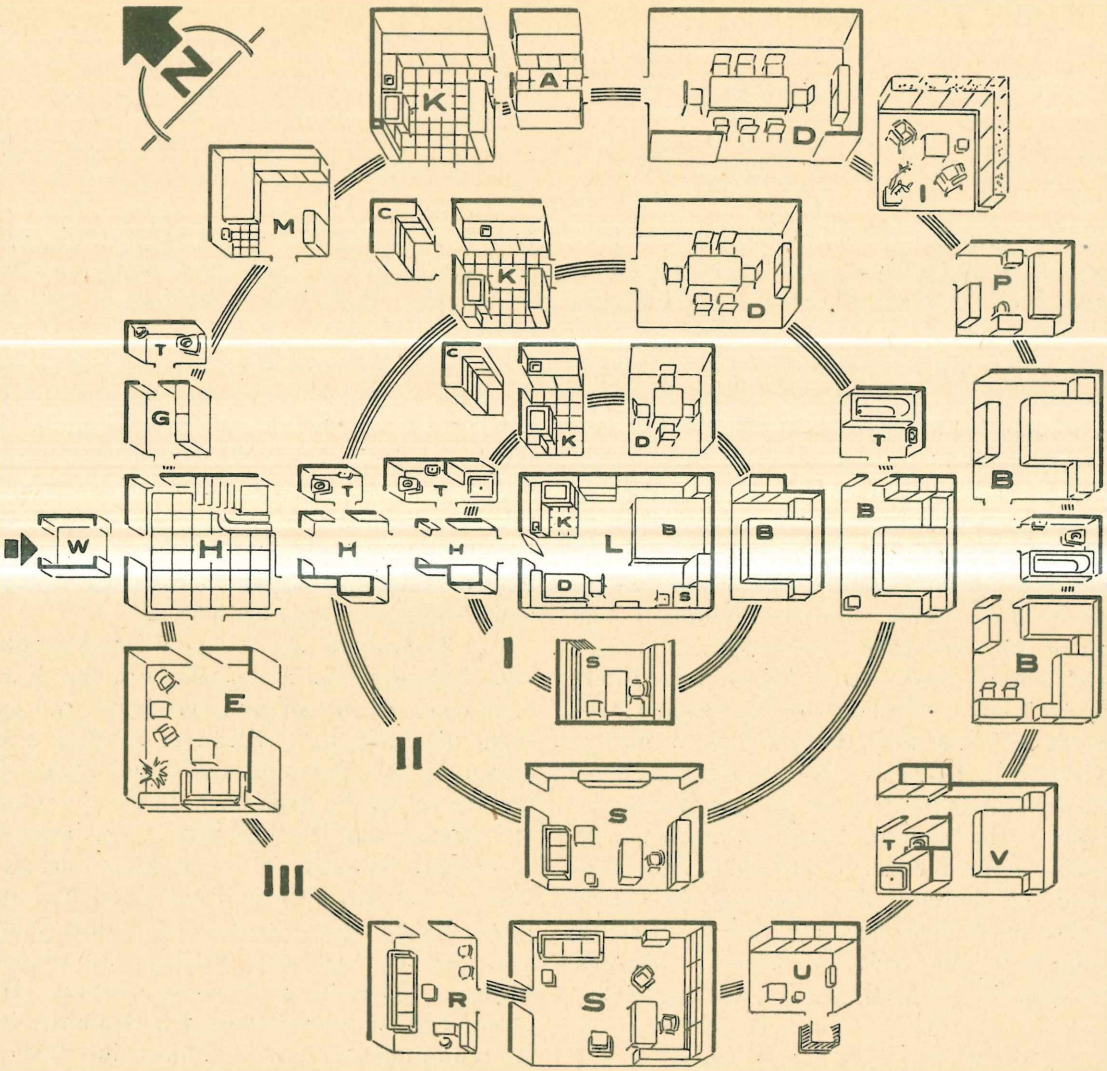


Abb. 7. Schema des Raumprogramms. Ring I enthält die Einraumwohnung, II — die Räume der mittelgroßen Wohnung, III — die Großwohnung

einem Kleiderschrank und danebenliegendem Klosett. Speisezimmer (D), Schlafzimmer (B) mit anschließendem Bade- und Waschraum (T), ein Arbeitszimmer (S) und Küche (K) mit einem besonderen Schrank an der Außenwand oder einer kleinen Speisekammer (C) bilden schon selbständig entwickelte Räume der Wohnung.

Der dritte Ring (III) umfaßt das großzügig entwickelte Programm einer großen Wohnung. Zu den Eingangsräumen gehören außer dem Windfang eine große Diele (H) mit Treppenaufgang zu den Räumen des oberen Stockwerkes, eine Kleiderablage (G) mit anschließendem Klosett (T) und einer Waschgelegenheit. Neben der Diele liegt ein Empfangszimmer (E) mit einer breiten Tür, welche dieses Zimmer mit anderen Räumen verbindet. Außerdem gehören zu den Wohnräumen ein Arbeitszimmer (S) mit Warteraum (R), ein großes Speisezimmer (D), ein Wintergarten (I), eine Gruppe von Schlafzimmern (B) für die Erwachsenen, für die Kinder, für die Gäste (V) und das Dienstpersonal (P), ein Umkleidezimmer (U). Die Wohnung verfügt über eine geräumige Küche (K) mit Anrichte (A), einem Kühlschrank und anderen Einrichtungen. Zwischen der Küche und den Eingangsräumen liegt das Mädchenzimmer (M).

Ein Windfang (W) ist für alle Raumprogramme vorgesehen, weil er vor Zugluft schützt und Wärmeverlust verhindert.

Die Räume sind entsprechend ihrer Bestimmung nach den Himmelsrichtungen orientiert.

Bevor wir auf Grund des gegebenen Programms zur Anfertigung eines Wohnungsgrundrisses schreiten, betrachten wir noch die hauptsächlichsten Besonderheiten seiner Bestandteile. Jeder Raum mit seiner Fläche und seinen räumlichen Verhältnissen ist ein Bestandteil der Wohnung. Nach Ermittlung der Flächengrößen der Wohnung haben wir jetzt die Aufgabe, die räumlichen Proportionen der einzelnen Räume festzulegen (Abb. 8). Erfaßt man mit normalem Sehwinkel einen Teil des Raumes, so empfindet man seine geometrischen Verhältnisse (1—2). Bei der Wahl der Maße für einen Raum soll man immer den günstigsten Geräumigkeitseindruck erreichen. Ob dieser nun auf Kosten der Breite (a), der Tiefe (b) oder der Höhe (h) erreicht wird — immer muß man die optische und gefühlsmäßige Wirkung in Betracht ziehen, welche man bei der Vorwärtsbewegung auf der Hauptachse des Zimmers beobachten kann. Ausreichend geräumig wird ein Zimmer erscheinen, wenn seine Länge (b) entlang der Eingangsachse etwas größer ist als seine Breite (a) und die Höhe (h) geringer als die Breite (a). Diese Verhältnisse bewegen sich im Mittel um 1,5, das bedeutet:

$$\frac{a}{h} \cong 1{,}5 \quad \text{und} \quad \frac{b}{a} \cong 1{,}5.$$

Neben den Maßverhältnissen eines Raumes wird der Eindruck der Geräumigkeit auch beeinflußt von der Richtung und Stärke der natürlichen und künstlichen Belichtung, sowie durch die Ausführung und Gliederung der Wand-, Fußboden- und Deckenflächen, die Art der Möblierung usw.

Die Ausmaße eines Raumes werden entscheidend durch seinen Zweck bestimmt. Der Grundriß soll die Möglichkeit für eine angenehme und knappe Aufstellung der notwendigen Möbel bieten, sowie zum inneren Verkehr genügend Platz lassen. Nach dem Charakter des Grundrisses kann das Wohnzimmer ein „Durchgangs-" (3) oder ein „geschlossener" (4) Raum sein. Im ersten Fall verlegt man den Durchgang in die Tiefe des Raumes, damit die besten, gut belichteten Teile der Wohnfläche zum Wohnen frei bleiben. Im Falle des „geschlossenen" Raumes kann man — falls dieser größere Ausmaße hat — durch eine günstige Anordnung des Eingangs diesen Raum in zwei selbständige Teile für verschiedene Zwecke mit den Flächen (f) aufteilen.

Wie jeder Raum im Hause einen bestimmten Platz im Verkehrsschema des Hauses findet, welches alle Räume organisch verbindet, so wirkt er auch durch seine Fenster auf die äußere Gestaltung des Hauses. Man muß bei der Grundrißanlage des einzelnen Raumes ausgehen von seiner Ausdehnung, seiner Bestimmung, seiner Möblierung, seinen Fenstern und der Anlage und Öffnungsrichtung der Türen.

Wir betrachten nun einige Einzellösungen von Wohnräumen. Als Grundform des Zimmers einer Kleinstwohnung erscheint, wie gesagt, die „Nische". Kleinste Flächen zum Sitzen (5), zum Essen (6) und zum Schlafen (7) grenzen an das Wohnzimmer (L) der Wohnung (8). Zimmer und Nischen haben gemeinsamen Luftraum. Dadurch ist es möglich, bei den Nischen mit den kleinsten, unbedingt notwendigen Maßen auszukommen. Die Anwendung von Nischen und eine günstige Anordnung kleinster Nebenräume (Vorraum, sanitäre Anlagen, Küche) vereinfachen den Grundriß der Einraumwohnung und verleihen ihr Behaglichkeit. Die Ausstattung zum Schlafen wird in kleinen Zimmern häufig mittels Klappmöbeln gelöst (9). Dadurch nimmt der Schlafplatz nicht mehr Raum in Anspruch als ein Wandbüfett (b), das abends in ein Bett verwandelt werden kann. Ähnliche Einrichtungsgegenstände gibt es in großer Mannigfaltigkeit. Ihr Ziel ist der Gewinn von Wohnfläche. Die Bestimmung des Schlafplatzes mit Sofa oder Bett spielt im Grundriß eine wichtige Rolle. Der gewählte Wandumfang eines Zimmers, die Anordnung der Fenster und Türen darf die Aufstellung der Betten nicht behindern; ein Bett ist 2×1 m groß (10 a); es entspricht damit einem „Modul" für alle Wohnräume. Vorlagen einzelner Schlafzimmer (10) sind mit Ausstattung dargestellt. Als äußerstes Minimum sind Nischen für ein (10b) und zwei (10 f) Betten gezeigt. Die weitere Entwicklung ist aus den Grundrissen mit eingezeichneten Möbeln ersichtlich.

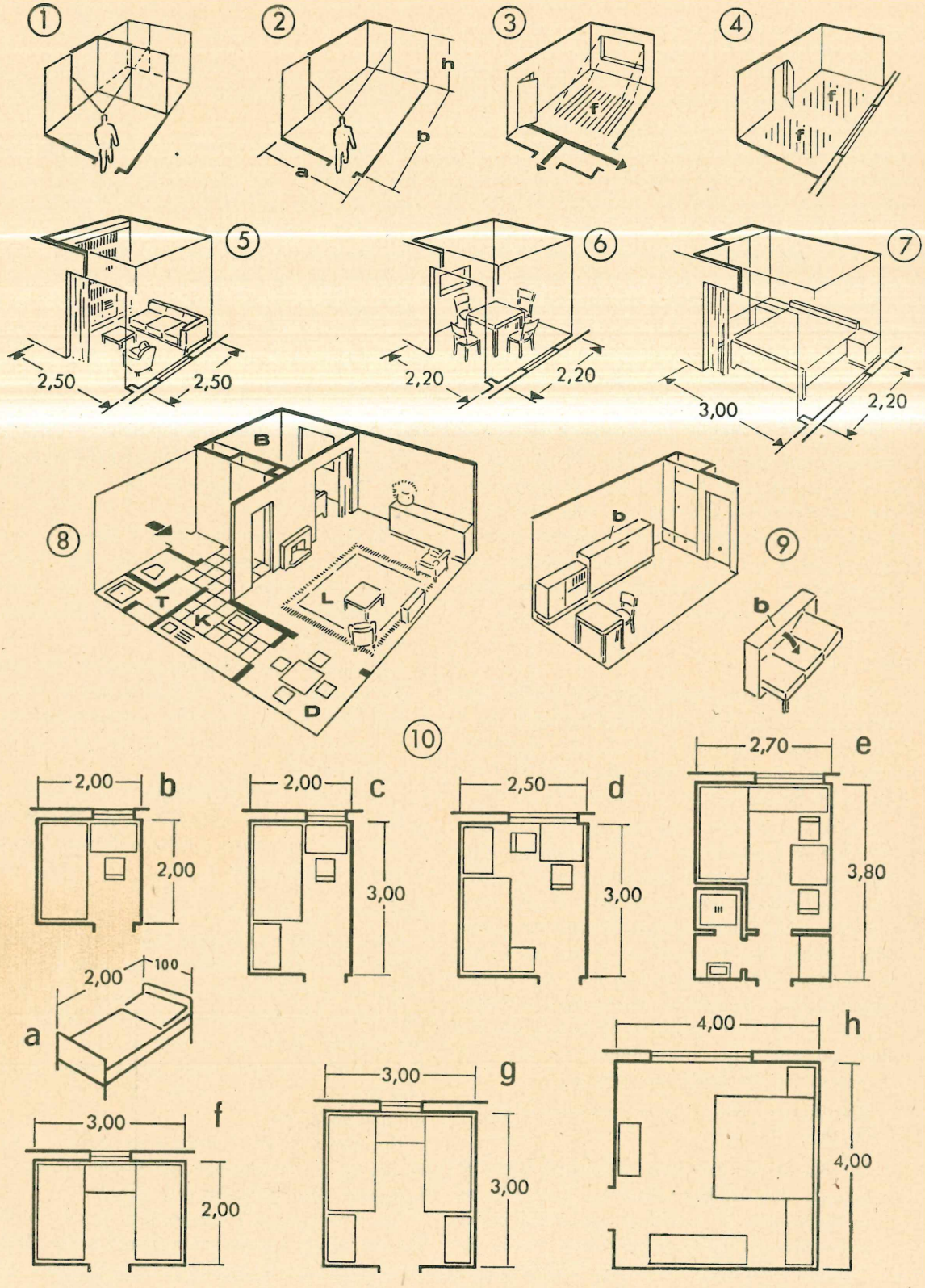


Abb. 8. Raumproportion (1—2), Raumgestaltung (3—9) und Grundrisse von Schlafräumen (10)

Die Nebenräume haben die Aufgabe, die Wohnräume zu verbinden und dienen Spezialzwecken. Die Eingangsräume dienen zur Verbindung. Küche, Bad und W.C. sind Zweckräume. Sie alle sollen im Grundriß nur eine geringe Fläche einnehmen, aber gleichzeitig den Anforderungen an Bequemlichkeit weitestgehend entsprechen. Bei zweckmäßiger Einrichtung (z. B. der Küche, Diele usw.) ist es möglich, ihren Platzanpruch bedeutend zu verringern und dadurch die Wohnfläche und die Behaglichkeit der ganzen Wohnung bei gleichbleibender Nutzfläche zu steigern.

Um nicht zu große Nebenräume bauen zu müssen und doch die nötigen Möbel unterzubringen, ist dem Einbau von Wandschränken besondere Beachtung zu schenken. Die Maße der eingebauten Schränke müssen zweckentsprechend sein (für Wäsche, Kleider, Geschirr usw.); im allgemeinen sollen sie mindestens 50 cm tief sein.

Küche

Von den Nebenräumen ist die Küche der wichtigste Teil. Sie wird im Grundriß nach Norden oder Nordosten gelegt. Es empfiehlt sich nicht, sie nach Westen zu legen, weil die westliche Sonne wärmer ist als die östliche.

Durch die Ausstattung der Küche mit modernsten Arbeitsgeräten, welche praktisch und bequem untergebracht werden, wird das Kochen bedeutend vereinfacht. Die Küche muß viel Tageslicht haben und ausreichend natürliche oder künstliche Ventilation besitzen. Ebenso ist eine nahe Verbindung von der Küche zum Eßplatz erforderlich. Die Größe der Wohnfläche ist, wie oben bemerkt, abhängig von der Personenzahl. Ebenso abhängig von der Personenzahl ist die Größe der Küche.

Betrachten wir einige Grundrißlösungen (Abb. 9):

1. Die Kochnische entspricht den Lebensbedingungen der Kleinstwohnung. Ihre Fläche, auf welcher die notwendigsten Einrichtungen untergebracht sind, beträgt nur 3 m². Sie liegt mit der einen Seite am Wohnzimmer, wo sich der „Eßplatz" befindet, mit der anderen Seite an einem durch alle Stockwerke gehenden Schacht mit der Installation (a), den Lüftungskanälen (b) und dem Abfallschacht (c).
2. Dies ist ein weiter entwickelter Grundriß einer selbständigen Küche für den Bedarf einer mittelgroßen Wohnung. Zur bequemen Bedienung hat die Küche ein „Fenster" zur Durchgabe der Speisen. Das Eßzimmer besteht in diesem Falle nur aus einer Eßnische. Der Eßtisch steht unmittelbar unter dem Durchgabefenster.
3. Die Küche als Wohnküche. Eine derartige Wohnküche gewährt eine gewisse Freiheit bei der Ausnutzung der übrigen Grundrißfläche für die anderen Räume. Man kann in diesem Falle bei der Grundrißberechnung die Hälfte der Küchenfläche als Wohnfläche betrachten.

   In den dargestellten drei Fällen ist unter den Einrichtungsgegenständen der Küche an der vorderen Wand ein Tisch mit einem Schränkchen gezeigt, in den ein Kühlschrank eingebaut ist.
4. Ein entwickelter Küchengrundriß für eine größere Wohnung. Die Küche hat eine bessere und umfangreichere Ausstattung, und ein besonderer Raum (A) ist ihr als Anrichte angegliedert.

   Hier ist ein Kühlschrank zur Frischhaltung der Speisen untergebracht. Durch die Anrichte (A) ist die Küche mit dem Speisezimmer verbunden.

Sanitäre Räume

Eine besondere Gruppe bilden die sanitären Anlagen (5). Diese können gesondert, als Klosett (5 a, b) und Duschräume (5 c) gelöst werden oder sie bilden einen sanitären Block, bestehend aus Dusche, Waschraum und Klosett in einem Raum (5 d). Ein derartiger Block beansprucht weniger Platz und ist daher für kleinere Wohnungen geeignet.

Ein Badezimmer (5 e) oder vollständiger Toiletteraum (5 f) entspricht den Bedürfnissen von mittleren oder größeren Wohnungen.

Die Ausstattung all dieser hier beschriebenen Räume ist an das Netz der Kanalisation, Wasserleitung, Gas, Elektrizität angeschlossen. Zur Erreichung möglichst kurzer Rohrleitungen sind Küche und sanitäre Installation möglichst neben- und übereinander anzuordnen.

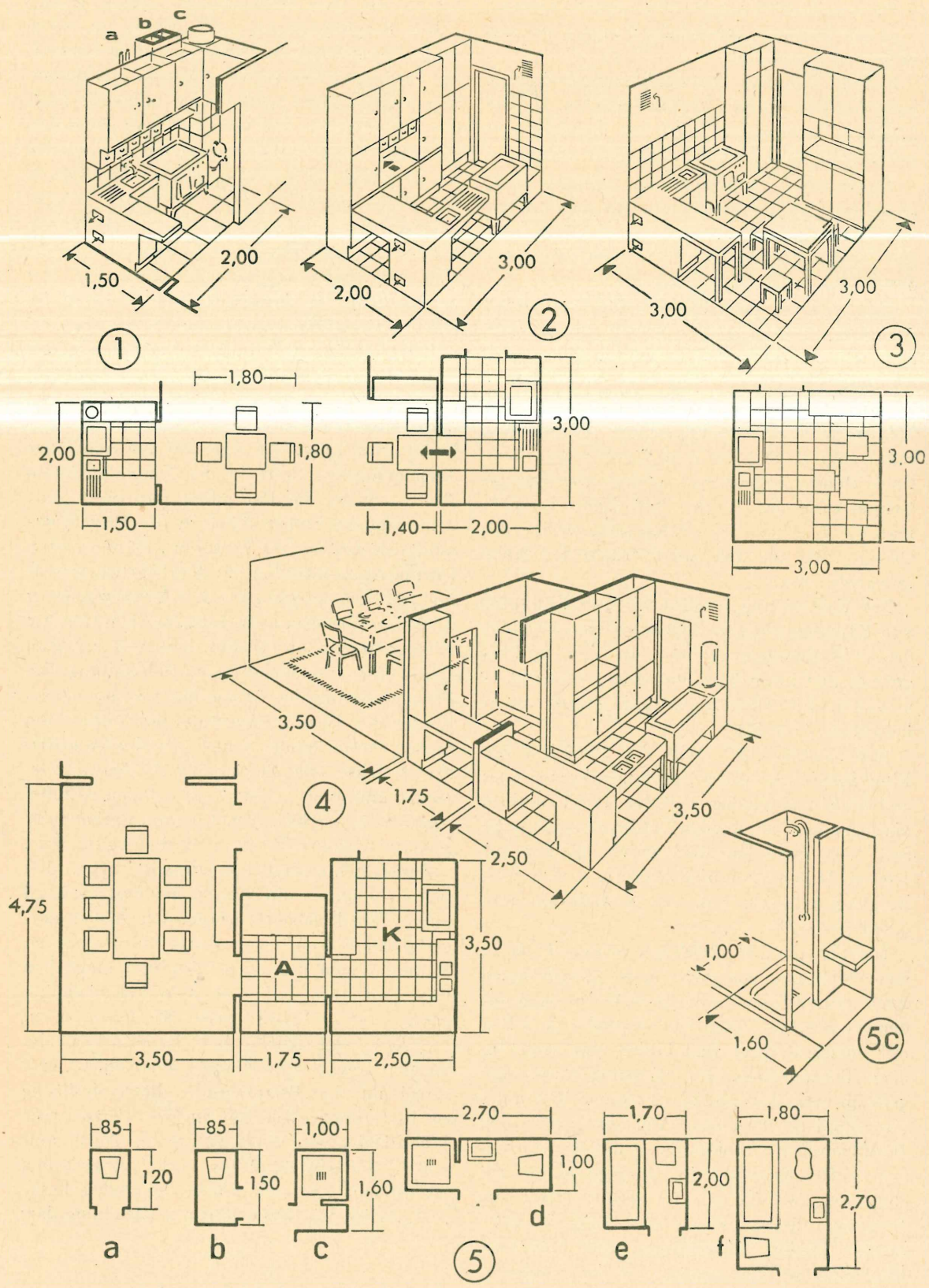


Abb. 9. Entwicklungsarten von Küchen und Eßplatz (1—4); Toilettenräumen (5)

Eingangsräume

Besondere Gruppen der Nebenräume bilden:

a) Der Vorraum, an den die Haupträume der Wohnung angrenzen.

b) Der Korridor als unabhängige Verbindung mit den übrigen Wohnungsteilen. In den üblichen Wohnungen pflegt der Korridor nur selten architektonisch entwickelt zu werden.

Unmittelbar beim Vorraum befindet sich, außer den Hauptwohnräumen, eine ganze Reihe von Nebenräumen, deren Anlage in der Nähe des Eingangs notwendig ist: Windfang, Garderobe, Abstellraum, Treppe usw.

Der Vorraum oder der Korridor sollten im Grundriß so angeordnet werden, daß sie mit der Achse zusammenfallen, auf welcher sich der Hauptverkehr zwischen den einzelnen Räumen der Wohnung abwickelt. Die Hauptverkehrsachse soll möglichst in den Hauptwohnraum führen. Seitlich sind die weniger wichtigen Räume angeordnet. Durch eine richtige Gruppierung der Räume zur Achse erreicht man die Klarheit des Grundrisses, welche die Orientierung und den Innenverkehr der Wohnung erleichtert.

Zur Erläuterung bringen wir hier Entwürfe von Eingangsgruppen, welche zu vier verschiedenen Wohnungen gehören, die sich im Programm, im Grundriß und in ihrem Zweck unterscheiden. Die Grundrisse sind jeweils unten beigefügt (Abb. 10).

Das Schema „A" stellt den Grundriß der Eingangsgruppe einer Einraumwohnung dar; auf der Eingangsachse liegt der Haupt- und im vorliegenden Fall einzige Wohnraum. Die linke Seite der Diele hat direkte Verbindung mit Küche, Duschraum und Klosett, rechts vom Eingang befinden sich ein Abstellraum und Kleiderschränke.

Das Schema „B" stellt den Grundriß dar zu einer Wohnung von vier Zimmern, von denen zwei — S und D — unmittelbare Verbindung mit der Diele haben. Zwei Schlafräume — B — B — mit dazugehörigem Bad bilden eine selbständige Raumgruppe. Die Eingangshauptachse geht im vorliegenden Fall durch den Bogen der Halle und führt in ihrer Verlängerung in den Hauptraum der Wohnung, in das Arbeitszimmer S. Der Grundriß der Eingangsgruppe besteht aus zwei Teilen: Im ersten, links vom Eingang, liegen Garderobe und Toilette, rechts Küche, Abstellraum und Schränke. Weiterhin ist der zweite Teil der Eingangsgruppe in Form einer Diele H als Warteraum gelöst, welche man in gewisser Hinsicht auch bereits zu den Wohnräumen zählen kann.

Die Eingangsgruppe „C" gehört zu einer Wohnung in zwei Stockwerken. Hier beginnt die Treppe, welche zu den Räumen des oberen Stockwerkes führt; unmittelbar unter ihr liegt die Kellertreppe. Der Grundriß hat einen besonderen Wirtschaftsausgang von der Küche ins Freie und zur Kellertreppe. Der Hauptraum der Halle, architektonisch durch die Treppe beherrscht, ist unmittelbar mit dem Wohnzimmer „L" verbunden, von dem eine breite Tür zum Speisezimmer „D" führt. Die Bequemlichkeit der Eingangsgruppe wird vervollständigt durch die Toilette und die Schränke C, welche sowohl im Windfang wie auch in der Halle H verteilt sind.

Die Eingangsgruppe „D" einer Arztwohnung, mit stark entwickeltem Raumprogramm, bildet zwei Teile: der eine, auf der Achse des Treppenhauses, führt in die Empfangsräume R — S — S für die Patienten, der zweite mit dem Eingang rechts führt in die Privatwohnung des Arztes. Der Vorraum „H" der ersten Gruppe ist unmittelbar mit dem Wartezimmer R und mit dem Ausgang aus den Arbeitszimmern des Arztes (S) verbunden, links sind Schränke für Kleider, rechts ein Klosett. Der Arzt hat zwei Räume für Untersuchung und Behandlung. Die Privatwohnung des Arztes hat ein besonderes Vorzimmer H mit unmittelbarer Verbindung zu den Wohnräumen E und L und zum Korridor, welcher alle Räume der Wohnung verbindet und auch Verbindung mit den Arbeitszimmern S — S hat. Der Vorraum enthält eingebaute Kleiderschränke und ein zweites W.C.

Zusammenfassend können wir sagen, daß sich nicht immer die Nutzflächen entsprechend ihrem Zweck normen lassen. Die bisher dargestellten Beispiele von Grundrissen einzelner Räume zeigen nur einen Teil von möglichen Lösungen. Ihre Maße sollen nur als Anhaltspunkte, aber nicht als Norm dienen. Zwecks wirtschaftlicher Berechnung ist es beim sozialen Hausbau vollständig ausreichend, entsprechend der Personenzahl die Wohnfläche zu bestimmen. Wir hatten pro Person eine Wohnfläche von 9 bis 12 qm als Norm aufgestellt (siehe Seite 21). Das Verhältnis zwischen Wohnfläche „y" und Fläche der Nebenräume „x", stellen wir durch folgende Gleichung dar:

$$\frac{x}{y} \simeq \frac{3}{7}.$$

Diese Normen und Flächenverhältnisse dienen als Ausgangspunkt für die Grundrißlösungen.

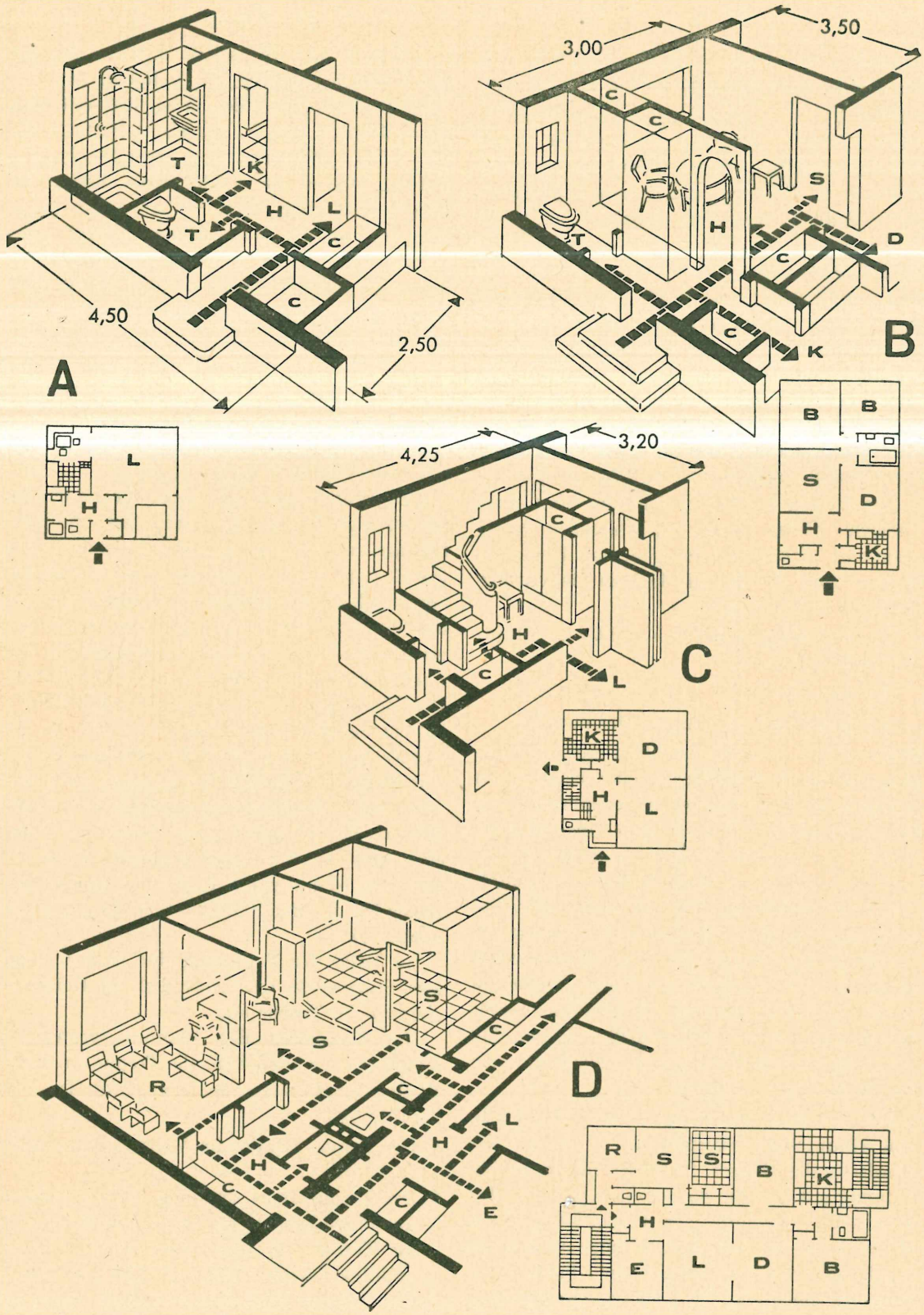


Abb. 10. Entwicklung von Eingangsgruppen bei verschiedenen Wohnungsgrundrissen

6. Wohnungsgrundriß

Inhalt und Zweck jedes Hausprojektes ist der Wohnungsgrundriß. Er gibt dem Haus sein Gepräge.

Ein Wohnungsgrundriß ist durchaus keine zufällige oder mechanische Gruppierung von Räumen im Rahmen seiner gesamten Nutzfläche. Seine Organisation vollzieht sich nach einer vorher durchdachten Gesamtidee, welche das Ergebnis einer systematischen Durcharbeitung der Entwurfsaufgabe ist. Der Wohnungsgrundriß stellt — im Vergleich mit städtebaulichen Aufgaben — einen gleichwertig verantwortungsvollen Teil der schöpferischen Arbeit des Architekten dar. Der Entwurf des Wohnungsgrundrisses gründet sich auf die Anforderungen, welche im allgemeinen an eine Wohnung gestellt werden und auf das Programm in Verbindung mit der Gesamtbebauung. Entsprechend diesen Bedingungen kommen wir zu einer oder mehreren Lösungen, aus denen wir entsprechend der beherrschenden Gesamtidee die Beste auswählen.

Ein Wohnungsgrundriß besteht aus folgenden Raumgruppen:

a) Eingangsräume, b) Wirtschaftsräume,
c) Wohnräume, d) Schlafräume.

Größere Wohnungen enthalten noch Raumgruppen für Spezialzwecke, entsprechend den Berufen der Bewohner (Arbeitszimmer, Empfangszimmer für Klienten usw.). Über all diese Räume haben wir bereits im einzelnen gesprochen und ihre Besonderheiten erwähnt, hier beschränken wir uns auf einige Hinweise in bezug auf ihre organische Anordnung im Grundriß. Die Gruppe der Eingangsräume soll nicht an der Sonnenseite des Hauses liegen, da diese den Wohnräumen vorbehalten bleibt. Gleichzeitig soll sie im Grundriß so liegen, daß eine bequeme Verbindung mit allen Räumen der Wohnung gewährleistet ist.

Die Wirtschaftsräume, in welchen die Küche den Hauptplatz beansprucht, liegen an der Nordseite des Hauses. Sie sollen bequeme Verbindung mit den Eingangsräumen und mit den Keller- und Bodentreppen haben. In größeren Wohnungen werden diese Räume wegen des Küchengeruchs und Lärms usw. durch einen Korridor abgeteilt. Bei noch weiter entwickeltem Programm bekommen sie einen besonderen Wirtschaftseingang.

Wohnräume sollen möglichst keine Durchgangsräume sein. Sie sollen direkten Zugang vom Vorraum oder von der Diele besitzen.

Die Schlafräume sollen möglichst weit vom geräuschvollen Teil der Wohnung entfernt liegen. Ist die Wohnung über zwei Stockwerke verteilt,. liegen die Schlafräume besser im oberen Stockwerk. Unmittelbar neben ihnen oder doch in der Nähe sollen die Toilettenräume sein. Sollten angrenzende Räume für andere Zwecke verwendet werden, so teilt man diese zweckentsprechend durch einen kurzen gefangenen Korridor ab, welcher die unabhängige Badbenützung ermöglicht (Abb. 10, B).

Ein Wohnungsgrundriß mit einem größeren Raumprogramm, alles in einem Geschoß, kann u. a. auf folgende charakteristische Arten gelöst werden (Abb. 11):

Alle Zimmer sind an einem Korridor oder um einen großen Vorraum gruppiert, und jedes Zimmer hat einen besonderen Eingang (1 u. 2). Durch eine solche Anordnung wird eine Unabhängigkeit der Bewohner der einzelnen Zimmer erreicht. Die zweite Art des Wohnungsgrundrisses ist für eine Familie geeignet (3). Alle Zimmer haben einen Zugang zum Wohnzimmer. Der Raum für die Nebengelasse ist hierbei — infolge Fehlens eines Korridors — auf das geringste Maß beschränkt. Die Wohngeräumigkeit kann in diesem Falle ziemlich groß werden. Die Anordnung von abgetrennten Raumgruppen entsprechend ihrer Bedeutung bietet eine dritte Gestaltungsmöglichkeit. Diese Art gestattet es, eine ganze Reihe von Annehmlichkeiten bei der Benützung der Wohnung zu erreichen (4—5).

Im Falle der Verteilung der Wohnung auf zwei Stockwerke tritt zusätzlich als Entwurfselement die Treppe auf.

Die Einteilung des Wohnungsgrundrisses hängt von der Anordnung der Treppe ab (6—9). Es gibt vier grundlegende Lösungen der Treppenanordnung.

1. Die Treppe beginnt im Vorraum oder in der Diele (6).
2. Die Treppe führt aus dem Wohnzimmer in das obere Stockwerk. In diesem Falle kann die Treppe ein Ausstattungsstück sein, ein architektonisches Motiv des Zimmers (7 u. 8).
3. Die Treppe kann isoliert liegen, wenn aus den Wohnräumen des unteren Stockwerkes ein geeigneter Zugang zu dieser Treppe und zum Hof vorhanden ist (s. Abb. 12, 9).

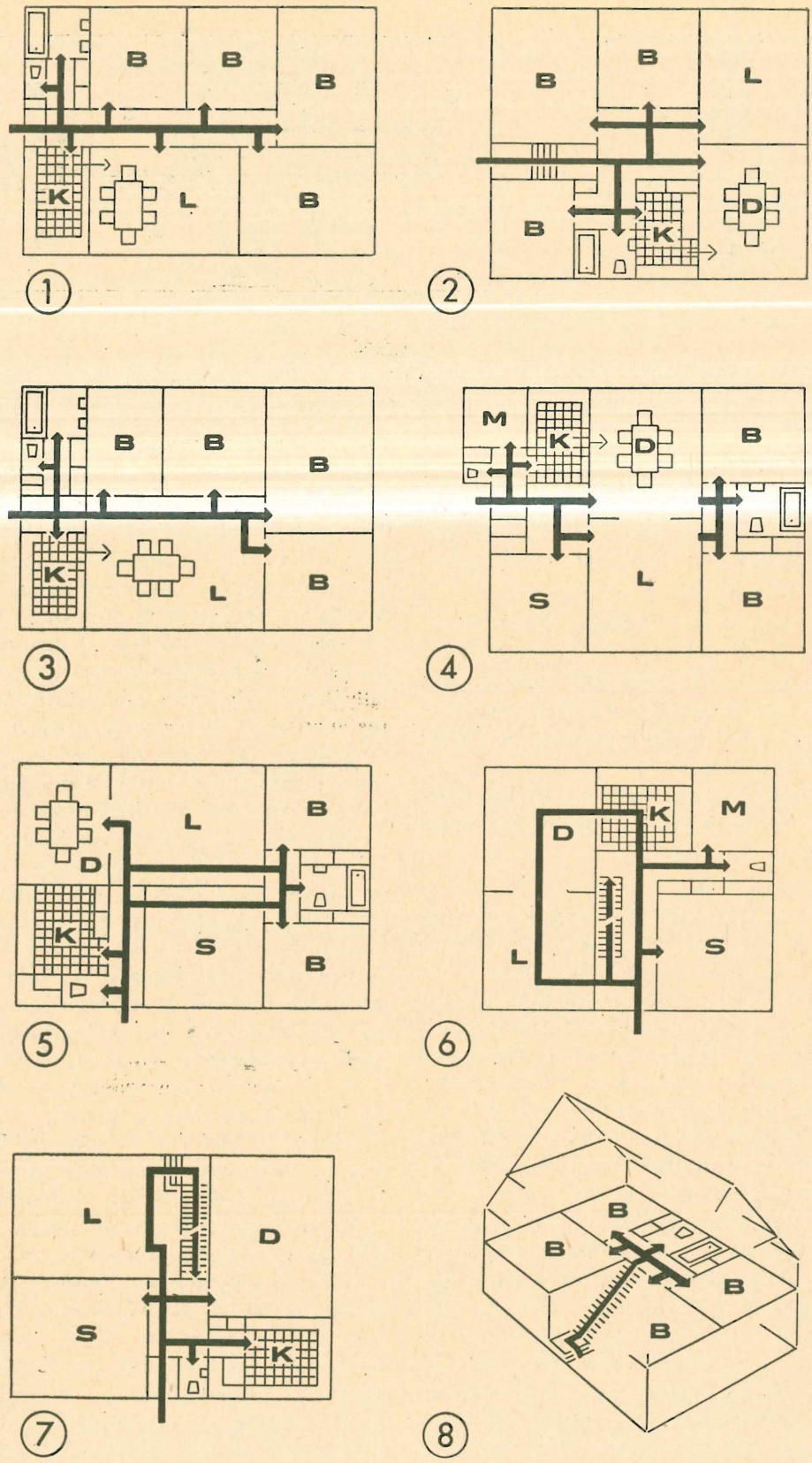
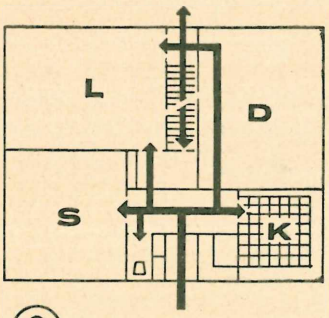
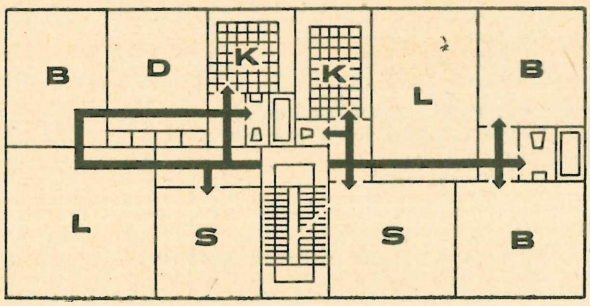


Abb. 11. Wohnungsgrundrisse. Lösungen mit getrennten Räumen (1—2), Gruppierung um einen gemeinsamen Wohnraum (3). Die Räume bilden selbständige Gruppen (4—5). Treppenlage im Grundriß (6—8)



(9)



(10)

Abb. 12. Treppenlage im Grundriß.
Lösung mit isolierter Treppe (9). Treppenlage beeinflußt den Innenverkehr der Wohnung (10)

4. Beim gemeinsamen Treppenhaus wird der Grundriß so angeordnet, daß die Eingangsräume und Durchgänge den mittleren Teil des Blockes einnehmen, damit der Teil mit den Außenwänden für die Zimmer vorbehalten bleibt (Abb. 12, 10).

Im Falle eines unvollständigen oberen Stockwerks bei der Benutzung von Bodenraum für Wohnzwecke ist es besonders wichtig, den Raum an den Stirnseiten des Gebäudes auszunutzen. Daraus folgt die Verlegung der Treppe in seine Mitte (Abb. 11, 8).

Bei der endgültigen Aufstellung des Wohnungsgrundrisses sind noch folgende besondere Umstände zu beachten:

1. Die Geräumigkeit.
2. Anpassung an den Wohnungsinhaber (Raumarten der Wohnung — Wohnzimmer, Arbeitsraum, Gastzimmer u. dgl., das Problem der Wohnküche, Raum zur Ausübung des Berufs, Diele oder gewöhnlicher Vorraum usw.).
3. Konstruktive Forderungen. Auswahl und Anordnung der Stützwände, Treppen usw.
4. Heizung (bei Zentra heizung läßt sich der Grundriß freier gestalten als bei Ofenheizung).
5. Sanitäre Anlagen (diese sol en möglichst zusammenhängend angelegt sein).

Der Wohnungsgrundriß soll sich in bezug auf seine Verkehrswege und Anordnung der Räume vor allem durch Klarheit auszeichnen! Der Verkehr zwischen den einzelnen Räumen oder Raumgruppen der Wohnung vollzieht sich auf inneren Wegen, welche möglichst kurz sein sollen; die Anlage dieser Wege oder Durchgänge darf die Einheitlichkeit der Räume nicht zerreißen. Ein günstig gelöstes Verkehrsschema verbindet alle Räume zu einem „Wohnungsorganismus" und macht die Wohnung bequem. Immerhin ist durch solch ein Verkehrsschema das schöpferisch Wesentliche des Wohnungsgrundrisses noch nicht ganz gelöst. Es ist zwar notwendig, daß sich die Wohnung durch klare Verkehrswege auszeichnet. Aber das genügt noch nicht. Eine Wohnung soll angenehm zu bewohnen sein. Mit dieser Forderung sind eine Anzahl von Begriffen verbunden, welche dem Entwerfenden verschiedene Aufgaben stellen. Ansprechende Raumverhältnisse, originelle Einzelheiten in Grundriß und Ausführung, gute Installationen, Möbel, Beleuchtung, Farbenverteilung u. dgl., alles dies bedeutet ein wünschenswertes Zubehör zur Wohnung, das ihr Behaglichkeit und alle Eigenschaften verleiht, die das Leben darin angenehm gestalten.

Die Kunst des Entwerfens eines Wohnungsgrundrisses ist abhängig von der Fähigkeit des Architekten, die Bedeutung der jeweiligen Erfordernisse in vollem Umfang zu erkennen und zu bewerten. Das abgewogene Verhältnis zwischen den Räumen der Wohnung, ihre ansprechende Verteilung, die Behaglichkeit — das sind imponderabile, konkret nicht faßbare Dinge. Dennoch bleibt eine gewisse Bewertung der Grundrisse immer noch nötig.

Wir geben hier zur Ansicht die Pläne von drei in ihren Grundgedanken verschiedenen Wohnungsprojekten, welche in offener Bauweise entworfen sind und dem kleinsten, mittleren und größten Raumprogramm entsprechen.

I. Der Grundriß eines Hauses mit kleinster Wohnung enthält ein allgemeines Zimmer mit zwei danebenliegenden Nischen (eine Schlafnische und eine Eßnische). Die Verbindung der Wohnung mit dem Garten wird durch eine Tür vom Wohnzimmer aus hergestellt. Die Nebenräume nehmen die Nordecke des Hauses ein. Das Wohnzimmer, die Küche, Bad und W.C. sind durch einen Flur miteinander verbunden; dieser hat einen Garderobenschrank und Wind-

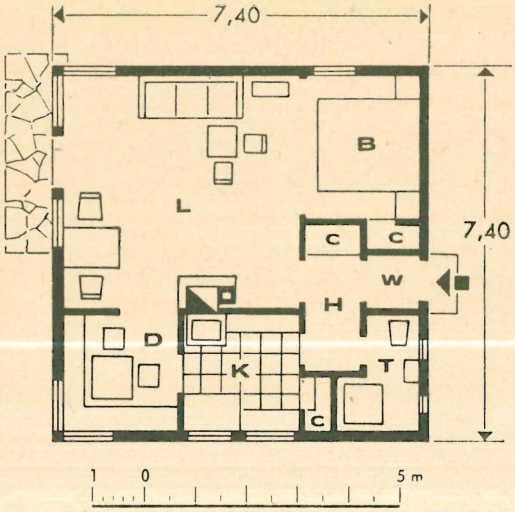


Abb. 13. Entwurf I
Grundriß einer Einraumwohnung
Maßstab 1:150

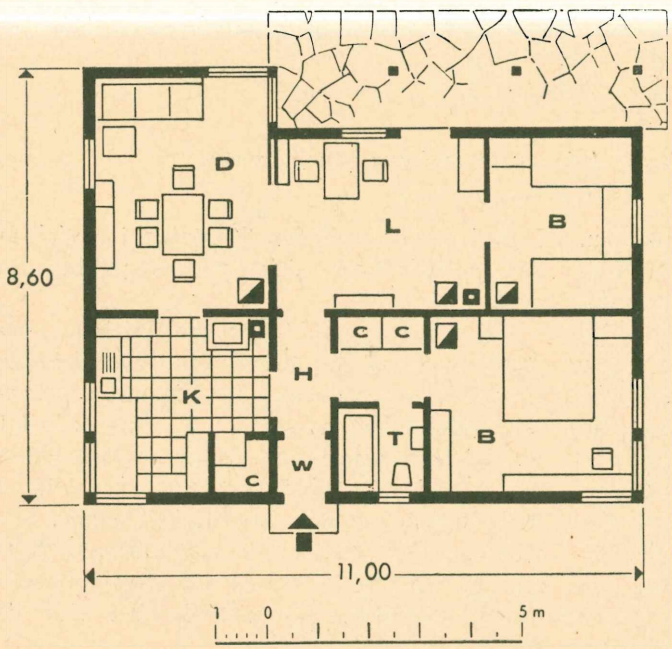


Abb. 14. Entwurf II
Grundriß einer mittelgroßen Wohnung
Maßstab 1:150

fang am Eingang. Die Küche hat einen Zugang zur Eßnische (Abb. 13).

II. Der Grundriß einer Wohnung mittlerer Größe ist zusammengesetzt aus drei Raumgruppen (Abb. 14). Die erste Gruppe wird gebildet vom Schlafzimmer (B) mit dazugehörigem Bad (T) und Schränken. Auf der Eingangsachse liegt das Wohnzimmer (L) mit Ausgang zum Garten, daneben ein Schlafzimmer; beide bilden die zweite Gruppe. Die dritte Gruppe setzt sich zusammen aus der Küche und dem Eßzimmer (D); das letztere steht in Verbindung mit dem Wohnzimmer. Alle diese drei Gruppen verbindet ein Flur mit Windfang. Die nach Südosten liegende Terrasse verbindet Wohnung und Garten.

III. Als Beispiel für einen Grundriß mit reichem Raumprogramm ist eine Wohnung mit 11 Zimmern in zwei Geschossen dargestellt. Im Obergeschoß liegen die Schlafräume mit Bad, im unteren die übrigen Zimmer und Wirtschaftsräume (Abb. 16).

Die Gruppe der Empfangsräume liegt an der Diele (H); auf der Achse des Eingangs liegt das eigentliche Empfangszimmer (E), welches eine unmittelbare Verbindung mit dem Eßzimmer (D) und dem Arbeitszimmer (S) hat. Neben der Diele befindet sich das Arbeitszimmer, die in das obere Stockwerk führende Treppe, die Garderobe mit Klosett (T) und ein Wartezimmer (R). Das Arbeitszimmer hat be-

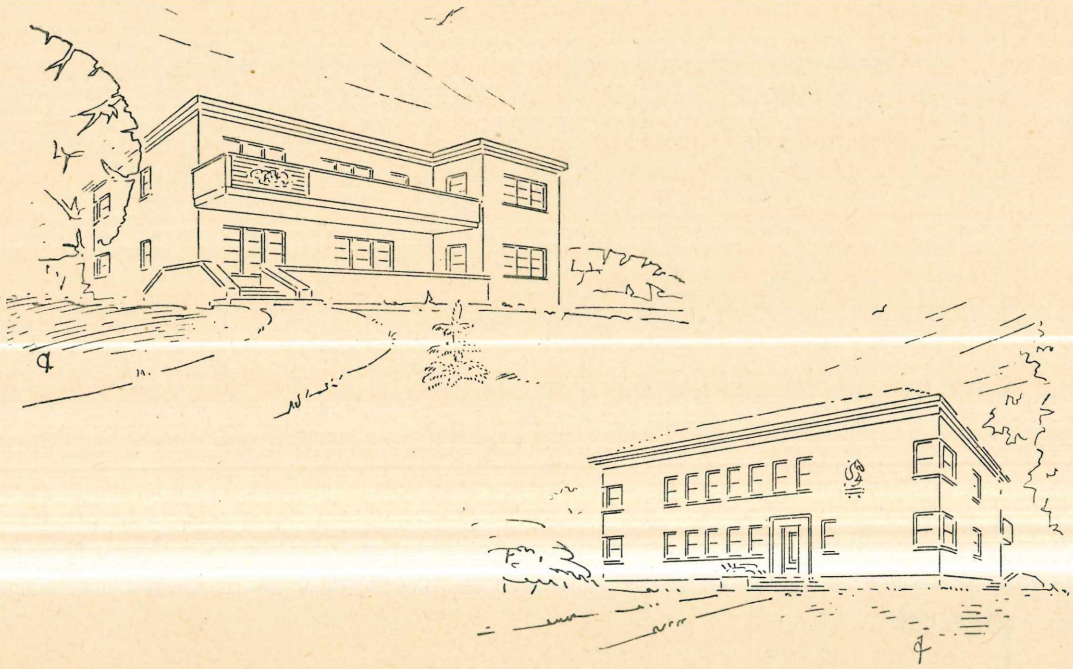


Abb. 15. Gesamtansicht eines Wohnhauses mit reicherem Raumprogramm

queme Verbindung zu allen Empfangsräumen. Die Nebenräume sind durch einen inneren Korridor verbunden, welcher durch den Raum des Treppenhauses an die Diele anschließt. Ein besonderer Teil der Küche zum Anrichten der Speisen (A) verbindet Speisezimmer und Küche (K). Neben den Wirtschaftsräumen befindet sich das Zimmer für das Dienstpersonal (M). Die Schlafzimmer des oberen Stockwerks verbindet ein Korridor. Die Schlafräume an der Nordostseite mit Bad und W.C. sind den älteren Familienmitgliedern vorbehalten, die Schlafzimmer nach Süden den Kindern; hier liegt auch das Zimmer des Kinderfräuleins. Das Schlafzimmer in der Westecke mit besonderem Bad ist für Gäste bestimmt. Alle nach Südosten gehenden Zimmer des unteren und oberen Stockwerks sind unten durch eine offene Terrasse, oben durch einen offenen Balkon verbunden. Terrasse und Balkon sowie die vorspringende Ecke an der Südostseite verleihen dem Hause Wohnlichkeit. Die strenge Nordwestfassade mit dem Haupteingang drückt die Einfachheit der Räume aus, welche mit ihren Fenstern auf dieser Seite liegen (Abb. 15).

Nach seiner Idee ist der Grundriß sowohl für die Zwecke einer großen Familie wie auch für Gemeinschaftswohnungen geeignet.

Bei jeder Bewertung der Architektur eines Hauses bilden Grundriß, Formgebung und Lage jenen einheitlichen Komplex, in welchem der führende Kompositionsgedanke fühlbar sein muß.

Als Ausgangspunkt für die kritische Betrachtung eines Grundrisses muß vor allem die Übereinstimmung seiner Lösung mit der Projektaufgabe gelten, für die er ausgearbeitet wurde. Immerhin lassen sich beim Betrachten der Entwürfe (Abb. 11—12) und der letzten drei Grundrisse mit Leichtigkeit einige allgemeine Eigenschaften für alle Lösungen feststellen, die als Kriterium für die Grundrißbewertung dienen können. Es sind dies die folgenden:

1. Günstiges Verkehrsschema.
2. Lage der Räume zueinander.
3. Das Verhältnis der Wohnraumfläche zur Fläche der Nebenräume, durch das der Wirtschaftlichkeitsfaktor des Grundrisses charakterisiert wird.

Die derzeitigen Ansprüche der Bauindustrie und Wirtschaft haben die Methoden und Bedingungen zur Aufstellung von Projekten wesentlich verändert. Der Entwurf muß nach seiner Anpassung an das Norm-Maß-Raster einer Bewertung unterzogen werden auf der Grundlage genauen Vergleiches aller geometrischen Größen und ihrer Verhältnisse, die den Umfang des Hauses und alle in ihm enthaltenen Flächen bestimmen.

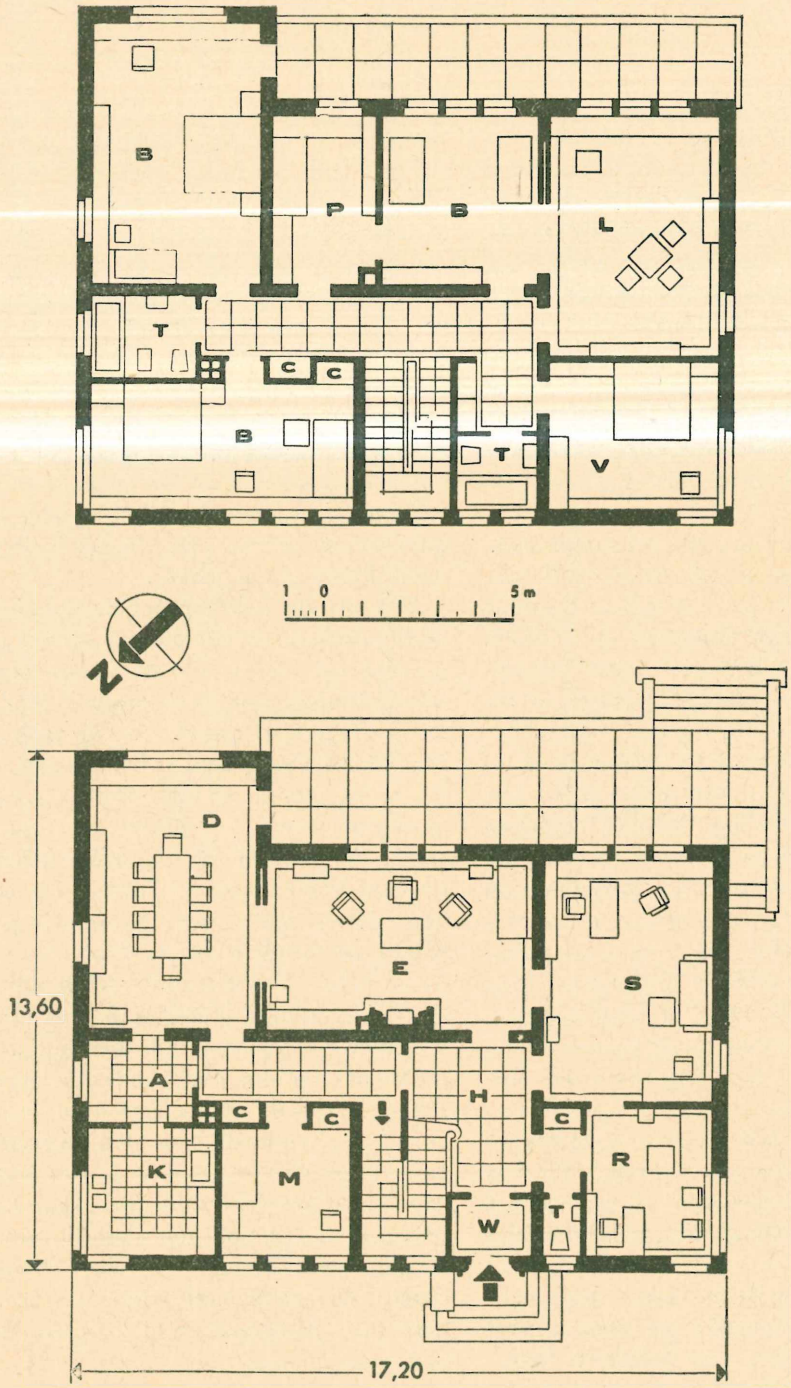


Abb. 16. Entwurf III. Grundriß für ein Wohnhaus mit reicherem Raumprogramm. Maßstab 1:200.

7. Das konstruktive Norm-Maß

Nach der Erläuterung des Vorhabens und des Grundgedankens des Wohnungsgrundrisses ist es notwendig, bei der Weiterbearbeitung des Projektes diesen mit der Konstruktion des ganzen Hauses zu verbinden. Die Bedingung hierzu wird die Einführung des linearen Norm-Maßes in das vorliegende Projekt sein.

Der Konstruktionsraster dieses Norm-Maßes wird die vom Bebauungstyp bedingten Konstruktionsteile mit dem Grundriß in Übereinstimmung bringen, was die Möglichkeit der fabrikmäßigen Herstellung derartiger Häuser sichert.

Zur praktischen Lösung der Massenproduktion muß ein allgemeines Maßmittel angewandt werden, um die einzelnen Bauteile vom Lager auf Abruf bestellen zu können. Nur unter dieser Bedingung ist eine Massenfabrikation von Teilen der Montagehäuser für den laufenden Bedarf und für das Warenlager denkbar. Für die Entwicklung des fabrikmäßigen Hausbaus muß das Norm-Maß nicht nur in einzelnen Ländern oder Staaten, sondern international eingeführt werden. Wenn die Grundrisse der Häuser und ihre Konstruktion im Rahmen des Rasters eines Moduls entworfen werden, dann ist damit die Verbindung zwischen den Hausprojekten im Montagetyp und der Ausführung ihrer Teile in verschiedenen Werkstätten sichergestellt. Man braucht dann nur nach der Preis- resp. Lagerliste der entsprechenden Werkstätten die fertigen Hausteile für den gegebenen Bautyp anzufordern und sie nach Zeichnung zu montieren. Mit den hier beigefügten Skizzen von Hausprojekten nach dem Raster des Norm-Maßes wird dies klar vor Augen geführt.

Die Einführung des Norm-Maßes im Grundriß des Projekts vereinfacht die konstruktive Ausführung des Hauses und bietet in weitestem Umfang die Möglichkeit für die Verwendung vieler Baustoffe.

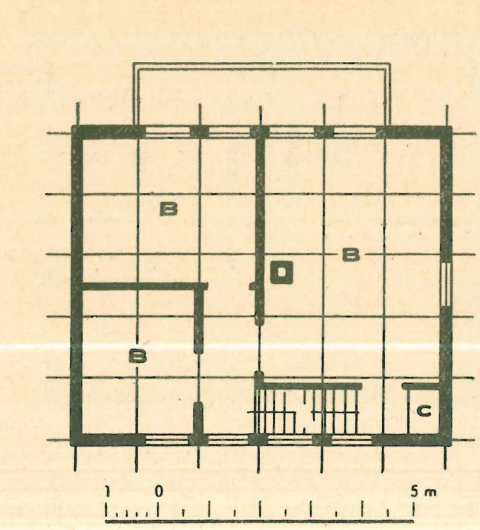
Die Wahl der für das Norm-Maß (das Modul) in der Standardbauweise am besten geeigneten Zahl ist von großer Bedeutung und findet in letzter Zeit viel Beachtung. Als Ausgangspunkt hierfür dient die Eignung der Norm-Maßzahl und ihrer Teile sowohl für die Festsetzung der Maße des ganzen Gebäudes, wie auch seiner Einzelteile, welche durch möglichst einfache Zahlen ausgedrückt werden sollen. Andererseits wird die Wahl des Norm-Maßes beeinflußt durch die allgemeine Neigung, dieses Norm-Maß mit den Maßen des vorhandenen Standard-Baustoffes in Übereinstimmung zu bringen, besonders mit den Maßen des Normalziegels. Zweifellos bedingt auch der Mensch mit seinen Körpermaßen bis zu einem gewissen Grade die Festsetzung der Norm-Maßzahl (z. B. soll eine bequeme Türöffnung oder ein Bett mit seinen Maßen der Norm-Maßzahl oder ihren Teilen entsprechen).

Von den zur Zeit gebräuchlichen Norm-Maßzahlen halten wir für die am besten geeignete $\mu = 120$ cm. Sie ist durch die meisten Grundzahlen teilbar und zwar durch 2, 3, 4, 5, 6, 8. Diese Tatsache bietet die Möglichkeit, das Norm-Maß weitgehend aufzuteilen (z. B. $1\frac{1}{2}\,\mu$, $1\frac{1}{3}\,\mu$, $1\frac{1}{4}\,\mu$ usw., wodurch immer ganze Zahlen in cm entstehen — 180 cm, 160 cm, 150 cm usw.). Vergleichen wir damit die Zahlengrößen anderer Norm-Maße, so können wir uns leicht von deren geringeren Anwendungsmöglichkeiten überzeugen. So ist $\mu = 100$ teilbar nur durch 2, 4, 5 und das an die Maße des Normalziegels angepaßte Norm-Maß $\mu = 125$ enthält von allen Grundzahlen nur die Zahl 5.

Der Raster des konstruktiven Norm-Maßes soll sich sowohl im senkrechten Schnitt wie auch im Grundriß mit den Konstruktionsachsen der Hauptteile des Hauses decken. Die Abstände zwischen den Hauptkonstruktionsteilen in Längsrichtung des Hauses werden häufig durch die ganzen Norm-Maße ausgedrückt. Die Länge eines Hauses z. B. bei querliegender Balkenlage wird folgende Maße aufweisen:

$5\,\mu = 6.00$ m	$9\,\mu = 10.80$ m
$6\,\mu = 7.20$ m	$10\,\mu = 12.00$ m
$7\,\mu = 8.40$ m	$11\,\mu = 13.20$ m
$8\,\mu = 9.60$ m	$12\,\mu = 14.40$ m usw.

Die Spannweiten der Balken können leicht variiert werden auf Grund der leichten Teil-



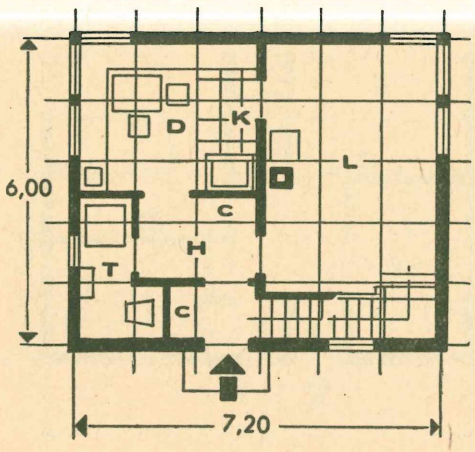
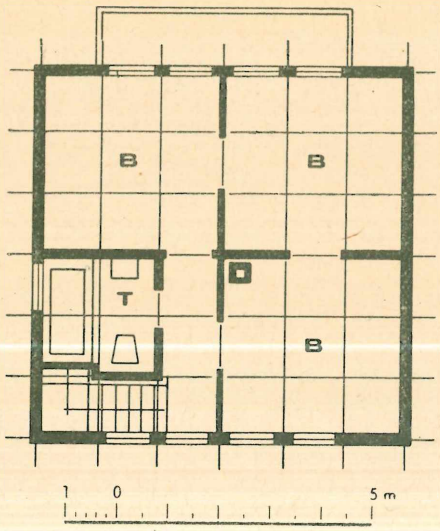


Abb. 17. Typ 6F
Vierzimmerwohnung. Maßstab 1:150
Diele (H), Wohnküche (D, K), Wohnraum (L), Schlafräume (B), Toilette (T) und Schränke (c)



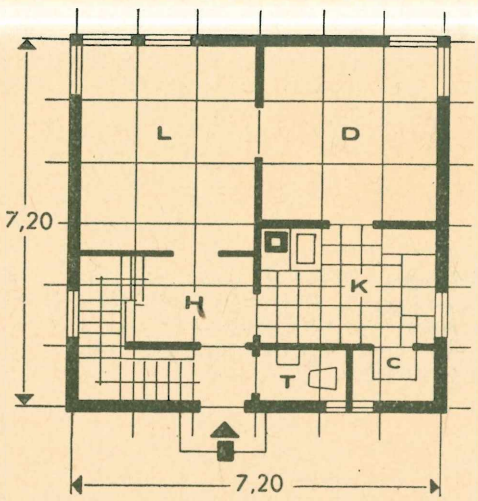


Abb. 18. Typ 7F
Fünfzimmerwohnung. Maßstab 1:150
Diele (H), Wohnzimmer (L), Eßzimmer (D), Küche (K), Schlafräume (B) und Toilette (T)

barkeit des Moduls (z. B. ½ μ, ⅓ μ, ¼ μ, 1½ μ, 2¼ μ usw.).

Es kann also bei etwa festliegender Länge (oder Breite) immer die erwünschte Grundflächengröße trotz Beibehaltung des Norm-Maßes oder seiner Teilzahlen erreicht werden.

Bei dem vorgeschlagenen Modul $\mu = 1.20$ m sind innerhalb eines Norm-Maßquadrates (oder Rasters) folgende verschiedene Flächenteilungen möglich:

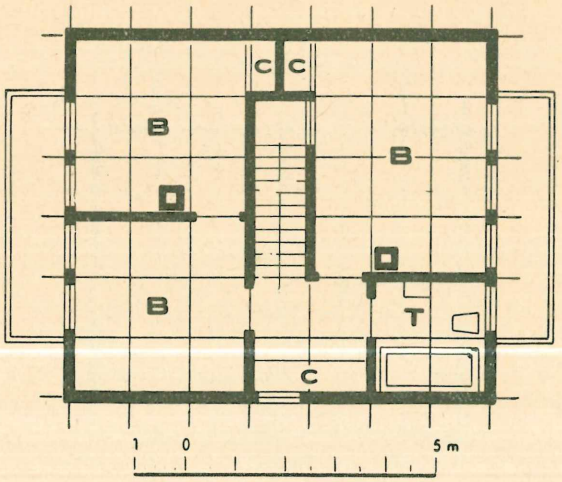
$1\ \mu \times 1\ \mu = 1.20 \times 1.20 = 1.44\ m^2$,
$\frac{1}{2}\ \mu \times 1\ \mu = 0.72\ m^2$,
$\frac{1}{3}\ \mu \times 1\ \mu = 0.48\ m^2$,
$\frac{1}{4}\ \mu \times 1\ \mu = 0.36\ m^2$ usw.

Zum Beispiel bei einer Hauslänge von 7 μ = 8,40 m gibt es Flächenschwankungen von $7 \times 1{,}44 = 10{,}08$ qm bis $7 \times 0{,}36 = 2{,}52$ qm.

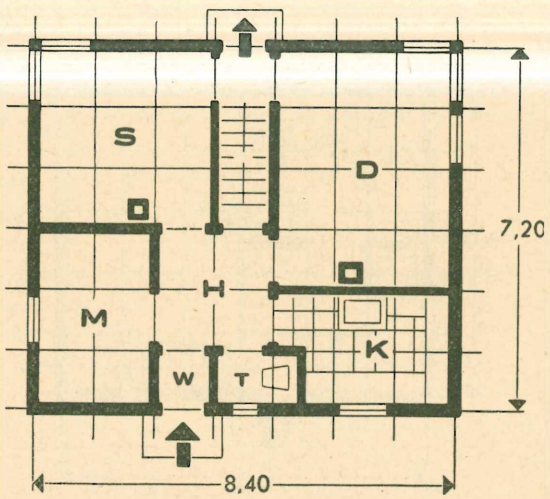
Mit solcher Genauigkeit im Rahmen des Norm-Maß-Rasters wählen wir die vom Raumprogramm und durch Berechnung festgestellte Entwurfsfläche „φ" der Wohnung.

Bei der Wahl der Größe des Norm-Maßes muß man aber immerhin im Auge behalten, daß seine Bedeutung sich nicht nur mit den industriellen Möglichkeiten zur Herstellung von Häusern und deren Teilen oder mit der Annehmlichkeit seiner Norm-Maß-Zahlen erschöpft. Das Norm-Maß bildet gleichzeitig den Maßstab für den Rhythmus aller räum-

Abb. 19. Typ 8F
Sechszimmerwohnung. Maßstab 1: 150



Obergeschoß: 3 Schlafräume (B), Bad (T), Schränke (c)



Erdgeschoß: Diele (H), Wohn- und Eßzimmer (D), Arbeitszimmer (S), Mädchenzimmer (M), Küche (K), W.C., Windfang (W), Isolierte Treppe zum Obergeschoß

lichen und konstruktiven Teile des Hauses. Nach seiner Größe richten sich die Proportionen aller Gebäudeteile. Es bildet gewissermaßen den „ästhetischen Maßstab" der Standardhäuser. Das charakteristische Merkmal des Grundrisses nach dem Norm-Maß-Raster ist seine geometrische und rhythmische Einteilung. Nach der Aufführung des Gebäudes drücken sich diese Eigenschaften in seinen äußeren Formen und in der perspektivischen Ansicht der Standardbebauung aus und verleihen dem Ganzen den entsprechenden „Stil". Man darf daher bei dem Streben nach der vollendeten Form nicht die Standardform vergessen, die durch die Industrialisierung geschaffen wird — besonders bei der Wahl des Norm-Maßes als Proportionsgrundlage dieser Form.

Die Einführung des Moduls (N.M.) in den Grundriß im Verlaufe der Ausarbeitung des Hausprojektes ist nicht nur im Hinblick auf die Industrialisierung interessant, sondern auch in konstruktiver und entwurfstechnischer Beziehung.

Jeder frei entworfene Grundriß kann an den N.M.-Raster angepaßt werden, ohne etwas von seiner Grundidee einzubüßen. Auch bietet die Verbindung des Grundrisses mit dem Raster die Möglichkeit, eine ganze Reihe fertiger Konstruktionsteile für den vorliegenden Fall zu verwenden. Freilich verleiht dies alles dem Grundriß noch nicht die Vorzüge der Eigenart eines Standardprojektes. Zu diesem Ziele muß man ihn noch mit den Besonderheiten der Konstruktion in Einklang bringen, die man für das Standardhaus anwenden will.

So viele Male, wie man die vorgefertigten Konstruktionsteile eines Hauses für eine ganze Reihe anderer im Grundriß verschiedener Häuser verwenden kann, so viele Male ist jeder von diesen Grundrissen ein Standardgrundriß. Man nennt ihn so nur wegen des Charakters

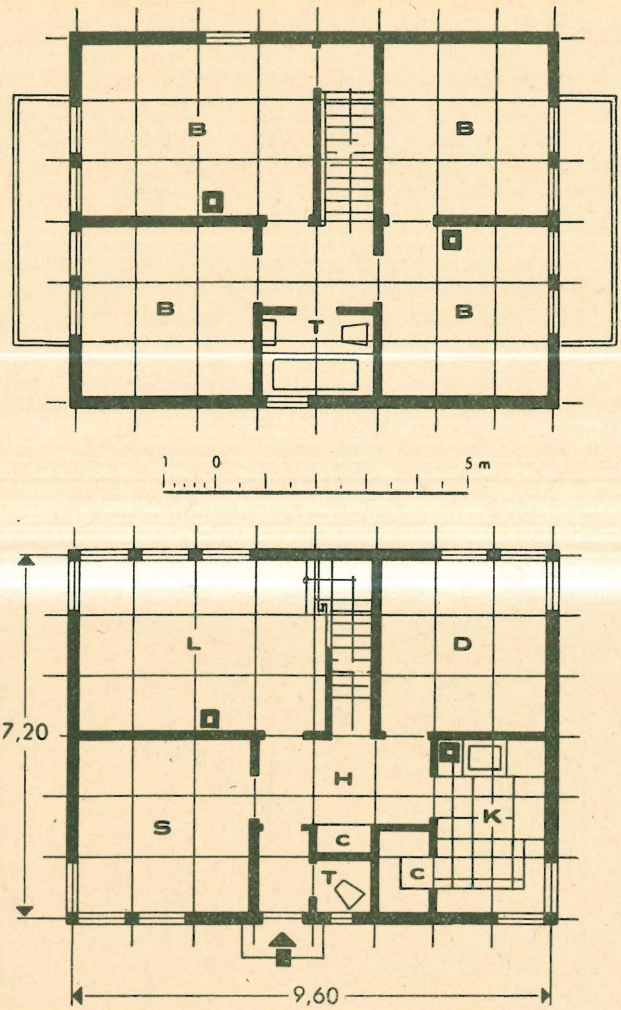


Abb. 20. Typ 9F
Siebenzimmerwohnung. Maßstab 1: 150

Obergeschoß: 4 Schlafräume (B), Bad (T) und zwei Balkone

Erdgeschoß: Diele (H), Wohnzimmer (L) mit Treppe zum Obergeschoß, Eßzimmer (D), Arbeitszimmer (S), Küche (K), Schränke (c), W.C.

seiner konstruktiven Ausführung, nicht aber wegen seiner Standard-Idee. Daher ist es die Aufgabe der Industrialisierung, solche Konstruktionsteile zu schaffen, die der Grundrißvariierung weitesten Spielraum lassen. Es sollen keine Spezialteile für einen einzigen Standardgrundriß geschaffen werden. Der Erfolg der Standardisierung von Bauteilen soll darin bestehen, daß sich daraus eine Vielzahl von individuellen Grundrißlösungen ausführen läßt.

Das Standardprojekt enthält drei Elemente, welche sich durch ihre konstruktive und kompositionelle Verbindung zur Gesamtlösung vereinigen, — es sind dies Konstruktion, Grundriß und Norm-Maß-Raster. Zur Ausführung der Bebauung nach einem Standardgrundriß bieten sich zwei Wege. Entweder wird nach e i n e m Standardgrundriß nur e i n Haustyp gebaut, oder es werden allgemein verwendbare Konstruktionsteile vorgefertigt, die für eine Vielzahl von Häusern mit verschiedenen Größen und Grundrissen brauchbar sind.

In letzterem Falle wird an die Konstruktionen die Bedingung gestellt, daß sie allgemein für die verschiedensten Hausformen verwendet werden können. Durch solche Konstruktionsteile wird die Verschiedenartigkeit der Grundrißlösungen und die Fabrikation von Fertigteilen in großem Umfang ermöglicht.

Somit ist der Erfolg der Standardisierung der Bauteile von ihrer Konstruktion abhängig; sie müssen für eine möglichst große Zahl von Haustypen verwendbar sein.

„Bei größter Verschiedenheit der Grundrisse — die geringste Verschiedenheit der Konstruktionsteile" so muß die Losung der Bauindustrie lauten.

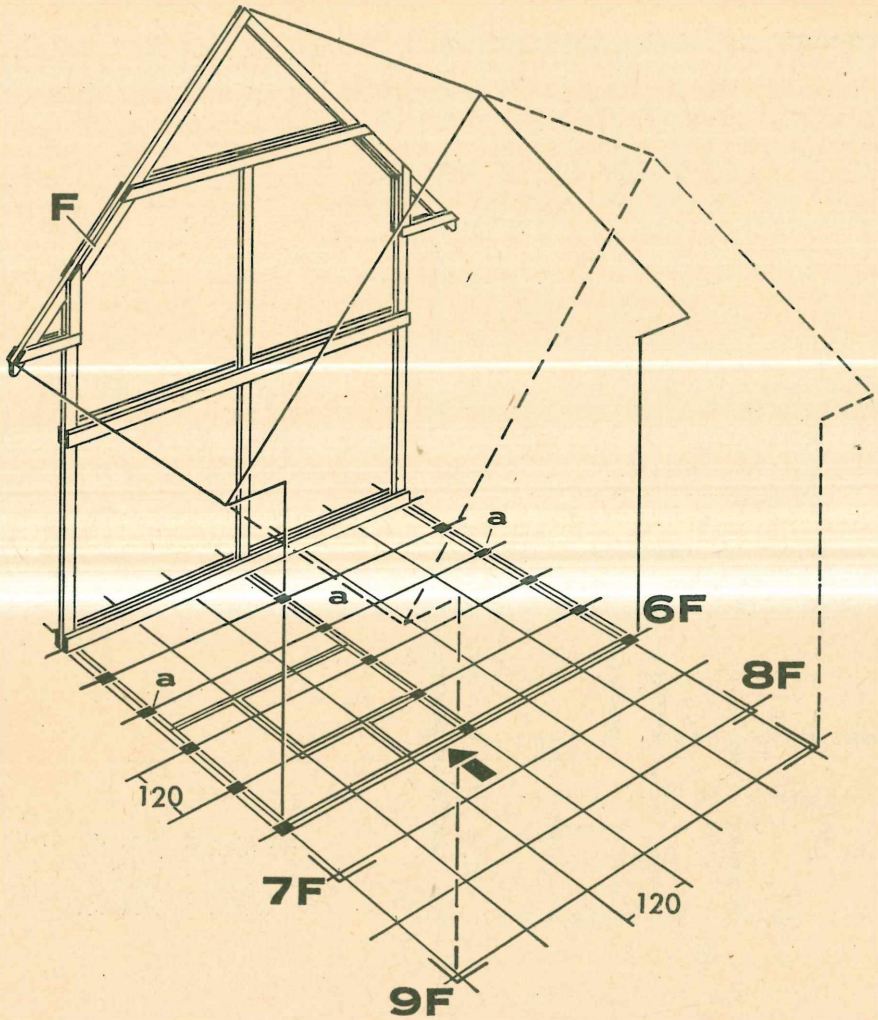


Abb. 21. Allgemeines Schema der Anordnung von Hausbindern als Grundelement der Standardkonstruktion auf Normmaßraster

Grundlegende Standardteile der Konstruktion, die sich bequem im N.M.-Raster und bei der Montage des Hauses in ständiger Wiederholung verwenden lassen, können sein: fertige Wandblöcke, Platten, Binder u. dergl. — Je geringer die Ausmaße dieser Einzelteile sind, desto größer wird die Möglichkeit zu verschiedenartigen Grundrißlösungen, oder mit anderen Worten: für eine desto größere Anzahl von Grundrissen werden sich diese Einzelteile verwenden lassen. Dagegen ist die Bauindustrie daran interessiert, soweit es Gewicht und Materialien erlauben, möglichst große Fertigteile zur Montage zu geben.

Die Wahl des Konstruktionssystems, die Ausarbeitung mehrerer, im Programm verschiedener Wohnungsgrundrisse auf dem Norm-Maß-Raster — dies alles ist entscheidend für die Lösung der Aufgabe der Serienbauweise.

Zur besseren Veranschaulichung sind hier eine ganze Reihe von Häusern verschiedener Größe in industrialisierter Bauweise gegeben, für welche als grundlegendes Konstruktionselement der Hausbinder F (Abb. 21) gewählt wurde. Dieser bildet das Gerippe für die Wände, Decken und das Dach des Hauses und wird auf den Achsen eines Norm-Maß-Rasters mit Quadraten von 120 × 120 cm errichtet.

In den Grenzen derartiger Norm-Maß-Raster können voneinander ganz verschiedene Hausgrundrisse entstehen.

Nach der Veränderung der Anzahl der Hausbinder oder der Zahl der Module richtet sich die Größe des Hauses. Jeder Haustyp entspricht

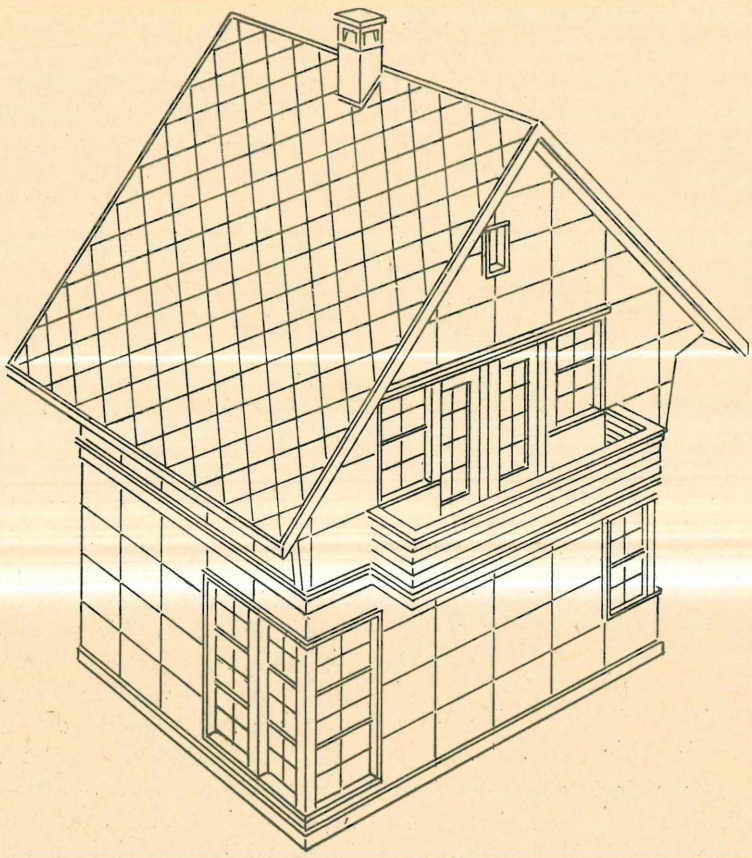


Abb. 22. Gesamtansicht eines Standardhauses aus Hausbindern mit Außenverkleidung aus Asbestzementplatten

in Größe und Grundriß den Maßen eines Norm-Maß-Raster 6F, 7F, 8F und 9F; die Konstruktions- oder Montageteile bleiben dieselben, es ändert sich nur ihre Menge (Abb. 21).

Vier nach Idee und Raumprogramm verschiedene Wohnungsgrundrisse haben der Konstruktionsraster eines gemeinsamen Norm-Maßes (Abb. 17–20). Wenn man das dargestellte allgemeine konstruktive Schema des Gerippes und die verschiedenen Wohnungsgrundrisse vergleicht, so kann man sich davon überzeugen, daß die Häuser mit Hilfe der fertigen Teile nach vorliegenden Grundrissen leicht zu montieren sind. Diese fertigen Teile sind bei allen vier Häusern gleich und nur nach Hausgröße zahlenmäßig verschieden.

Das angeführte Beispiel zeigt, daß man nur die geeignetste Konstruktionsart für die Serienbauweise auszuwählen braucht, um eine Anzahl von verschieden großen Häusern mit den unterschiedlichsten Grundrißlösungen zu bekommen. Dieser Umstand wird sich für die Bauindustrie als förderlich erweisen. Die serienmäßige Herstellung der Bauteile auf Vorrat wird für die Versorgung der Bevölkerung mit Häusern verschiedener Größe eine günstige Marktlage schaffen.

Trotz der Verschiedenheit der inneren Raumeinteilung der Wohnungen und ihrer Größe, bleibt das architektonische Äußere infolge Wiederholung derselben Hausbinderkonstruktion des Gebäudes im allgemeinen für alle Häuser dasselbe; Abwechslung ist nur durch den Rhythmus der Fenster, Türen und durch die Außenverkleidung möglich (Abb. 22).

Der „allgemeine Stil" derartiger Einzelhäuser macht im Gesamtbild der Bebauung keinen langweiligen Eindruck, weil ja die verschieden großen Baukörper mit ihren Silhouetten eine rhythmische Abwechslung hineinbringen.

Abschließend stellen wir fest, daß die neu entwickelte Standardform, die Grundriß, Konstruktion und Außenform folgerichtig verbindet, der eigentlichen Architekturform am nächsten kommt.

8. Bewertung von Wohnungsgrundrissen

Die ganze Idee und die Entwicklung eines Bauvorhabens in sozialer Hausbauweise hängt von der Lösung des Wohnungsgrundrisses ab. Geringe Wohngeräumigkeit oder nicht ausgenutzte Bauvolumen der Häuser können die Idee und Entwicklung des Wohnungsbaues zum völligen Mißerfolg führen.

Die Grundsätze architektonischer Wirtschaftlichkeit verlangen hier eine strenge Sparsamkeit der Mittel; es ist daher unerläßlich vom Standpunkt des Prinzips wirtschaftlicher Rechtfertigung des Gebäudes aus, eine objektive Bewertung jedes Entwurfs eines Wohnungsgrundrisses vorzunehmen.

Ich schlage vor, zu diesem Zwecke eine mathematische Methode der Berechnung eines Wohnungsgrundrisses einzuführen. Eine derartige Berechnung bietet infolge ihrer Objektivität die Möglichkeit, das nächstgelegene Kriterium bei der Lösung dieser Frage zu finden. Wir befassen uns hier nur mit dem Prinzip einer derartigen Berechnung.

I. Wenn wir die allgemeine Wohnfläche einer Wohnung mit „y", die Fläche der Nebenräume (Küche, Vorraum, W.C., Bad, Treppe usw.) mit „x" bezeichnen und, ausgehend von dem gewählten Verhältnis zwischen diesen Größen (siehe Seite 28)

$$\frac{x}{y} \cong \frac{3}{7},$$

dann erhalten wir durch elementare Umgestaltung

$$\frac{x}{y} + 1 = \frac{3}{7} + 1.$$

Von hier aus finden wir die grundlegende Formel für Grundrißbewertung:

$$y = \frac{7}{10}(x + y),$$

oder allgemein dargestellt:

$$\boxed{y = k\,(x + y).} \qquad (1)$$

Hier ist $x + y = f$ die gesamte nutzbare Wohnungsfläche. Die Gleichung (1) in Form $y = k\,(x + y)$ sagt uns, daß die Wohnfläche „y" sich verhält wie ein Teil der gesamten nutzbaren Fläche $f = x + y$; der Teil, welcher durch den Koeffizienten „k" ausgedrückt wird, bezeichnet die Wohngeräumigkeit der Wohnung. Je mehr k, desto mehr Wohngeräumigkeit, desto mehr Personen kann man folglich in der Wohnung unterbringen, wenn man für jeden Bewohner eine bestimmte Wohnfläche rechnet. Für die wirtschaftliche Berechnung des Wohnungsbaus muß die Grundrißlösung enthalten:

$$k = 0{,}75 - 0{,}65.$$

Das ist jeweils vom Vorhandensein einer Treppe abhängig.

II. Es ist auch von Wichtigkeit zu beobachten, wie sich die Größe des Koeffizienten der Wohngeräumigkeit „k" zum gesamten Bauvolumen „Q" des Hauses verhält. Dazu erläutern wir die Bedeutung des Koeffizienten der „konstruktiven Geräumigkeit q".

$$\boxed{q = \frac{Q}{Q_1};} \qquad (2)$$

wobei „Q_1" das Volumen der Wohnräume des Hauses bedeutet. Wir wissen, daß $Q = F \cdot H$ ist, wobei F = bebaute Fläche, H = die Bauhöhe, gerechnet vom Fußboden des Erdgeschosses bis zur Obersohle der Überdeckung des obersten Stockwerkes ist (Abb. 23).

Wir wissen auch, daß $F = (1 + \alpha)\,(y + x)$ ist, wobei α bedeutet, welchen Teil die Wände (äußere, Stütz- und Zwischenwände des Hauses), gerechnet in bezug auf die nutzbare Fläche f, einnehmen; $H = n\,(h + u)$, wobei „h" die Höhe der Wohnräume, „u" die Stärke der Zwischendecken, „n" die Anzahl der Stockwerke bedeuten (Abb. 23). Stellen wir diese Bezeichnungen zu einer Gleichung (2) zusammen, erhalten wir:

$$q = \frac{Q}{Q_1} = \frac{(1 + \alpha)\,(y + x)\,(h + u)\,n}{y\,h\,n} = \frac{(1 + \alpha)\,(x + y)\,(h + u)}{y\,h}.$$

Auf Grund der Gleichung (1)

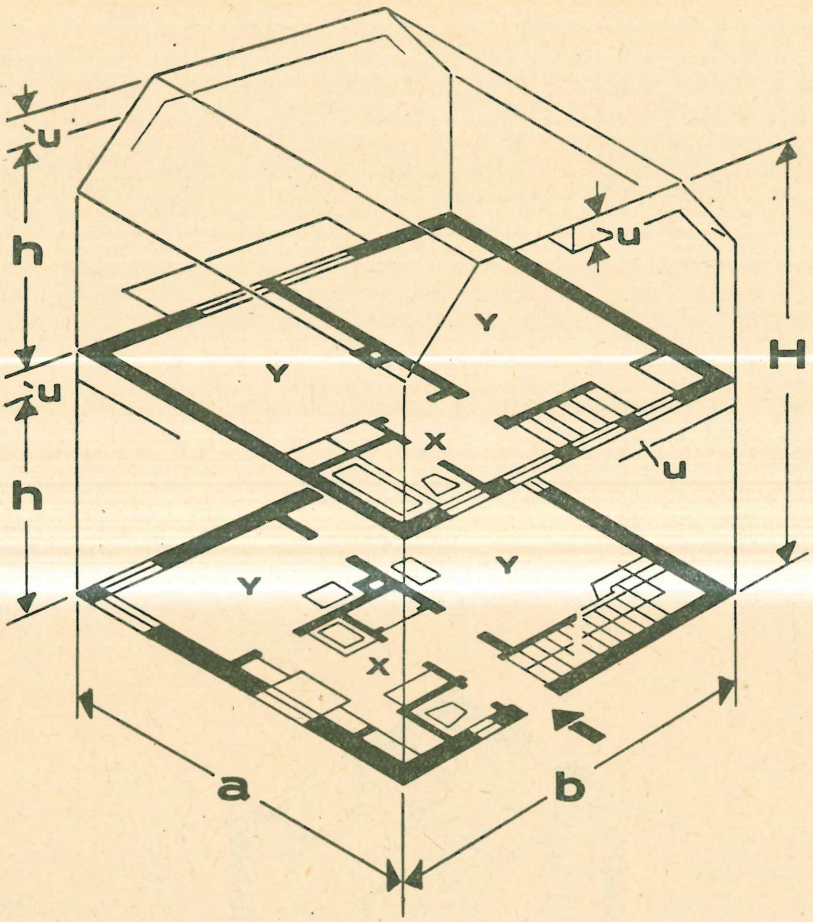
$$q = \frac{(1 + \alpha)}{k} \cdot \left(1 + \frac{u}{h}\right) \text{ oder}$$

$$q \cdot k = (1 + \alpha)\left(1 + \frac{u}{h}\right).$$

Für ein Haus in der angegebenen Konstruktion bedeutet die rechte Seite der Gleichung eine Konstante. Bezeichnen wir diese mit $A = (1 + \alpha)\left(1 + \frac{u}{h}\right)$, dann ist:

$$\boxed{q \cdot k = A.} \qquad (3)$$

Das ist die Gleichung einer Hyperbel, bezogen auf ihre Assimptoten. Danach ist klar, daß die Größen q und k sich nach dieser Kurve



H = Bauhöhe
h = Zimmerhöhe
y = Wohnfläche
x = Nebenraumflächen

Abb. 23. Darstellung von grundsätzlichen Maßen, die für die Hausbewertung unentbehrlich sind

verändern: wenn „k" größer wird, dann wird die Größe q laut Hyperbel kleiner und umgekehrt. Bei der üblichen Konstruktion haben wir u = 0,30 m, h = 2,70 m, die Größe α ergibt sich aus der Tabelle:

Tabelle „C"

Stärke „d" der Außenwände	α_{max}
0,52 m	0,260
0,40	0,213
0,30	0,176
0,20	0,140

Bei einer Wandstärke z. B. von 0,40 m, α = 0,213, erhalten wir dann:

$$A = (1 + 0{,}213) \cdot \left(1 + \frac{0{,}3}{2{,}70}\right) =$$

$$= 1{,}213 \cdot 1{,}111 = 1{,}348$$

$$q \cdot k = 1{,}348.$$

Bei der günstigsten Annahme k = 0,70

$$q = \frac{1{,}348}{0{,}70} = 1{,}93,$$

bei k = 0,50

$$q = \frac{1{,}348}{0{,}50} = 2{,}70.$$

Das bedeutet, daß bei der Verringerung des Koeffizienten der Wohngeräumigkeit „k" um 28%, von dem konstruktiven Inhalt um 40% mehr für Wohngeräumigkeit benötigt wird als bei dem Koeffizienten „k" = 0,70.

III. Es ist zu beachten, daß bei ausreichend günstigen Lösungen eines Wohnungsgrundrisses der Koeffizient „q" nahe bei 2 liegt, d. h. $q \approx 2$. Das bedeutet, daß auf 1 m³ Wohnraum nahezu 1 m³ „toten" Raumes entfällt, zu diesem gehört: das Raumvolumen der Nebenräume (Windfang, Korridore, Durchgänge, Küche, Vorratskammern, Klosett u. dgl.), aber auch das Raumvolumen, welches durch die Konstruktion des Hauses beansprucht wird (die Wände, Treppen, Zwischendecken usw. Abb. 24). Ergibt sich für den Koeffizienten „q" eine höhere Zahl als „2", so ist das ein Anzeichen dafür, daß irgendwelche Abweichungen von der Regel im Entwurf des Hausgrundrisses oder der Wohnungen bestehen. In dem einen Fall kann dies daher kommen, daß die Nebenräume verhältnismäßig zu

viel Platz beanspruchen, im anderen Falle entfällt zu viel Raum auf die Konstruktion (z. B. bei den Wänden). In dieser Hinsicht führen die entsprechenden Koeffizienten „k" und „q" zusammen mit den ausgewählten Normen für die Wohnfläche (a = 7,5, = 9, = 12 m² für 1 Person, s. Seite 21) zum richtigen Ergebnis bei der Entwurfsvorbereitung im sozialen Hausbau.

IV. In Verbindung mit der Bewertung eines Wohnungsgrundrisses und damit auch eines projektierten Hauses ist unbedingt erforderlich, eine Norm zu zeigen für einen wichtigen Konstruktionsteil des Hauses — nämlich für die Stärke (d) der Außenwände. Im allgemeinen soll die von diesen Wänden beanspruchte Fläche — in gemäßigtem Klima — im Grundriß 18% der nutzbaren Fläche $f = x + y$, welche diese Wände umgeben, nicht übersteigen. Daher wird die Stärke der Außenwände durch folgende Formel ausgedrückt:

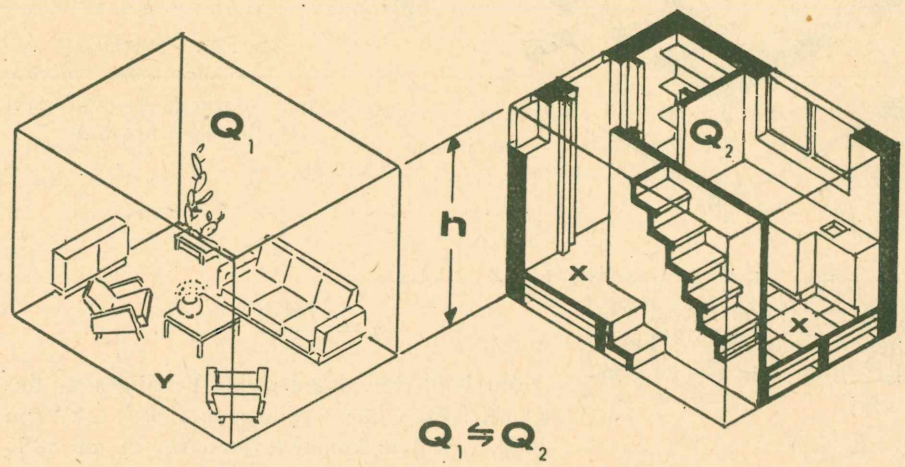


Abb. 24. Anschauliche Darstellung der Verhältnisse zwischen dem Volumen der Wohnräume Q_1, und dem Volumen der Nebenräume sowie der Konstruktion Q_2, bei günstiger Grundrißlösung

$$d \leq \frac{0{,}18\,(x + y)}{P};$$

wobei „P" ihr Umfang ist. Es ist die Aufgabe des Konstrukteurs, die Außenwände in der entsprechenden Stärke bei Auswahl des im Preise geeigneten Materials zu projektieren.

V. Aus der Tabelle „A" (Seite 14) haben wir beim Vergleich der Längen des Wandumfangs gesehen, wie die Bebauungsart die Größe der äußeren und Stützwände beim Massenhausbau beeinflußt.

Nach dieser Tabelle kann man sich durch einfache arithmetische Berechnung davon überzeugen, daß man bei richtiger Wahl der Bebauungsart für den gleichen Betrag um 25% mehr Wohnhäuser herstellen kann als beispielsweise nach der Art von Einfamilienhäusern eines individuellen Typs. Dies hat, wie wir gesehen haben, seinen Grund in der Verkürzung des Wandumfanges im ersten Falle, bei gleicher Geräumigkeit der Wohnungen in beiden Fällen.

VI. Bei der Untersuchung eines Wohnungsgrundrisses kann der Koeffizient für die Wohngeräumigkeit „k" in seinen äußersten Grenzen zu wichtigen Ergebnissen führen.

Nehmen wir zum Vergleich zwei Bebauungen mit gleichen Wohnflächen Σy und schreiben die Formeln für jede von ihnen

$$\Sigma y = k\,\Sigma f;$$
$$\Sigma y = k_1\,\Sigma f_1;$$

wobei Σf und Σf_1 die Nutzflächen der Wohnungen bei verschiedenen Koeffizienten k und k_1 darstellt. Bei Fortführung dieser Gleichungen erhalten wir:

$$1 = \frac{k\,\Sigma f}{k_1\,\Sigma f_1};$$

daher

$$\boxed{\frac{\Sigma f}{\Sigma f_1} = \frac{k_1}{k}.} \qquad (4)$$

Wenn das Gesamtvolumen einer Bebauung Q durch den Koeffizienten der Wohngeräumigkeit k, und Q′ durch den anderen Koeffizienten der Wohngeräumigkeit k_1 ausgedrückt wird, dann bekommen wir:

$$Q = (1 + \alpha)\,\Sigma f \cdot H;$$
$$Q' = (1 + \alpha)\,\Sigma f_1 \cdot H;$$

daher

$$\frac{Q}{Q'} = \frac{\Sigma f}{\Sigma f_1};$$

zur Ermittlung der Proportion. (4)

$$\boxed{\frac{Q}{Q'} = \frac{k_1}{k},} \qquad (5)$$

d. h. das gesamte Volumen der Bebauung ist umgekehrt proportional zu ihrem Koeffizienten der Wohngeräumigkeit. Mit anderen Worten: je größer der Koeffizient der Wohngeräumigkeit ist, desto weniger wird vom Bauvolumen für die Erstellung der angenommenen Wohnfläche Σy beansprucht.

VII. Ebenso, wenn M der Geldbetrag sei, der nötig ist für den Bau eines Hauses vom Bauvolumen Q, bei dem Koeffizienten k, dann ist

$$\frac{M}{m} = Q,$$

wobei „m" der Konjunkturpreis für 1 m³ umbauten Raum darstellt. Wenn bei gleicher Wohnfläche das Haus mit dem Koeffizienten k_1 geplant wird, dann ist

$$\frac{M_1}{m} = Q'.$$

Bei der Teilung dieser beiden Gleichungen erhalten wir:

$$\frac{Q}{Q'} = \frac{M}{M_1}.$$

Auf Grund der Proportion (5)

$$\boxed{\frac{M}{M_1} = \frac{k_1}{k},} \qquad (6)$$

das heißt: der für den Bau notwendige Betrag steht im umgekehrten Verhältnis zum Koeffizienten der Wohngeräumigkeit.

Es sei $k = 0{,}70$; $k_1 = 0{,}50$;

$M = 1\,000\,000$ Werteinheiten, dann ist

$$M_1 = \frac{Mk}{k_1} = \frac{1\,000\,000 \times 0{,}70}{0{,}50} = 1\,400\,000$$

Werteinheiten. Dieser Mehrbetrag von 40 % wird gebraucht entweder zur Bezahlung für Fehler beim Entwurf oder für unverhältnismäßige Ausdehnung der Flächen für die Nebenräume.

Beim sozialen Hausbau ist die Lösung des Wohnungsgrundrisses unter Wahrnehmung des Prinzips der Wohngeräumigkeit und der Wirtschaftlichkeit der Mittel eine überaus wichtige Angelegenheit. Unausgenützte Fläche im Grundriß, überflüssige Fläche der Nebengelasse — besonders derjenigen, welche den Verkehr innerhalb der Wohnung vermitteln, überflüssige Korridorfläche usw. können den Koeffizienten der Wohngeräumigkeit beeinträchtigen; auch ein übermäßig hoher Koeffizient der „konstruktiven Geräumigkeit" q, eine unverhältnismäßige Stärke der Außenwände (d), ein ungünstig gewählter Bebauungstyp — dies alles kann dazu führen, daß der soziale Hausbau wirtschaftlich ungerechtfertigt erscheint.

VIII. Die Bewertung eines Wohnungs- oder Hausgrundrisses in der sozialen Bauweise muß auch vom Gesichtspunkt seiner Ertragsfähigkeit aus vorgenommen werden.

Wohngeräumigkeit, Rentabilität, Wohnungsmiete sind die Hauptmerkmale, nach welchen der Wirtschaftswert der Lösung eines Wohnungsgrundrisses bestimmt wird; diese muß man unbedingt im Hinblick auf ihre Wirtschaftlichkeit betrachten und danach die Grundrißbewertung vornehmen.

Wir kennen bereits die Gleichung (1), welche die Wohngeräumigkeit der Wohnung angibt, nämlich

1. für die einzelne Wohnung:

$$y = k\,(x + y), \qquad (1)$$

2. dementsprechend für das ganze Haus:

$$\Sigma y = k\ \Sigma\,(x + y) \qquad (1\,a).$$

Bezogen auf ein Stockwerk des Hauses erhalten wir

$$y_e = k_e\,(x_e + y_e + l_e), \qquad (1\,b)$$

wobei l_e die Fläche des Grundrisses angibt, welche von den allgemeinen Verkehrsräumen des Hauses, wie dem Treppenhaus, dem Durchgang oder der Durchfahrt usw. eingenommen wird.

Zur Klärung der Fragen nach der Ertragsfähigkeit des Hausprojektes stellen wir die folgende Gleichung auf:

$$\boxed{\frac{(1+\alpha)\,(x_e + y_e + l_e)\cdot H \cdot m}{100} \cdot t = 12 \cdot \beta \cdot p \cdot \Sigma y} \qquad (7)$$

Bedeutung der Zeichen:

Linke Seite der Gleichung:

α = Koeffizient sämtlicher Wandgrundflächen.

$x_e + y_e + l_e = f_e$ = nutzbare Fläche je Etage.

x_e = Küche mit Nebenräumen.

y_e = Wohnfläche.

l_e = die Fläche der allgemeinen Verkehrswege (Treppenhaus, Durchgänge u. a.).

H = Gesamthöhe des Hauses.

m = Kubikmeterpreis.

t = jährlicher Reinertrag in Prozenten.

Rechte Seite der Gleichung:

β = Gewinnkoeffizient.

p = Miete pro qm Wohnfläche im Monat.

Σy = Summe der Wohnflächen im Haus.

Beide Seiten stellen den Reinertrag dar.

Die linke Seite der Formel geht aus von den Gesamtbaukosten und der beabsichtigten Verzinsung.

Die rechte Seite der Formel geht aus von der jährlich möglichen Gesamtmieteinnahme, errechnet aus der Wohnfläche (Σy) mal Miete (p) mal Gewinnkoeffizient (β).

Auf Grund der Gleichung (1 b) setzen wir

$$x_e + y_e + l_e = \frac{y_e}{k_e}$$

in die Gleichung (7) und lösen diese in der Reihenfolge k, p, t; wir erhalten dann:

$$\left.\begin{aligned} k_e &= \frac{(1+\alpha)\,H \cdot m \cdot y_e}{100 \cdot 12\,\beta \cdot p \cdot \Sigma y} \cdot t \\ p &= \frac{(1+\alpha)\,H \cdot m \cdot y_e}{100 \cdot 12\,\beta \cdot k_e\,\Sigma y} \cdot t \\ t &= \frac{100 \cdot 12\,\beta \cdot p \,.\, \Sigma y}{(1+\alpha)\,H \cdot m \cdot y_e} \cdot k_e \end{aligned}\right\} \quad (8)$$

Falls das Haus einstöckig ist mit einer oder mehreren Wohnungen, dann ist

$$\Sigma y = y_e,$$

und die Formeln lauten:

$$\left.\begin{aligned} k &= \frac{(1+\alpha)\,H \cdot m}{100 \cdot 12\,\beta \cdot p} \cdot t \\ p &= \frac{(1+\alpha)\,H \cdot m}{100 \cdot 12\,\beta \cdot k} \cdot t \\ t &= \frac{100 \cdot 12\,\beta \cdot p}{(1+\alpha)\,H \cdot m} \cdot k \end{aligned}\right\} \quad (8a)$$

Man kann aber die Formeln für „k", „p" und „t" auch anders ausdrücken, indem man sie auf den umbauten Raum Q des Hauses bezieht. Ausgehend davon, daß

$$(1+\alpha)\,(x_e + y_e + l_e)\,H = Q,$$

dann erhalten wir aus den Gleichungen (1 b) und (7):

$$\left.\begin{aligned} k_e &= \frac{(1+\alpha)\,H \cdot y_e}{Q} \\ p &= \frac{Q \cdot m}{100 \cdot 12\,\beta \cdot \Sigma y} \cdot t \\ t &= \frac{100 \cdot 12\,\beta \cdot \Sigma y}{Q \cdot m} \cdot p \end{aligned}\right\} \quad (9)$$

Der Koeffizient „β" zeigt den Grad der Ertragsfähigkeit des Hauses an. Versicherungen, Reparaturen, Steuern, Amortisation, wirtschaftliche Ausgaben usw. betragen $1 - \beta = \lambda$ der Bruttoeinnahmen; ein Haus aus feuerfesten Baustoffen beansprucht geringere derartige Ausgaben (Unkosten), ein Holzhaus von gleichem Umfange aber mehr. Dies gilt für europäische Verhältnisse, z. B.:

1. für Häuser in feuerfester Bauart $\beta_1 = 0{,}75$
2. für Holzhäuser $\beta_2 = 0{,}67$

Dementsprechend erfordern die Unterhaltskosten:

$$\lambda_1 = 0{,}25 \text{ und } \lambda_2 = 0{,}33$$

der Bruttoeinnahmen.

Die Baukosten „m"/1 m³ werden an Hand von Musterhäusern entsprechend den Konjunkturpreisen für Material und Arbeit festgestellt. Es versteht sich von selbst, daß bei einer Änderung dieser Preise sich auch „m" verändert. Der Entwerfende muß daher über diese Preise auf dem laufenden sein und möglichst sogar die weitere Entwicklung der Konjunktur voraussehen können. Der Preis „m" ist auch von der Güte der Arbeit und der Baumaterialien abhängig, was jeweils zu berücksichtigen ist.

„p" — Mit der Höhe der monatlichen Miete „p"/1 m², bezogen auf die Einheit der Wohnfläche, läßt sich wie mit einer bekannten Größe rechnen, da diese entweder behördlich festgesetzt ist oder als Konjunkturpreis für die wirtschaftliche Nutzung von Wohnhäusern bekannt ist. Entsprechend der Qualität der Bauausführung ändert sich auch die Wohnungsmiete „p"/1 m², ebenso wie „m"/1 m³. Eine Stadt gliedert sich bezüglich der Höhe der Mietpreise in Zonen, welche von den Bautypen, der Güte der Arbeit und der Entfernung vom Stadtkern abhängig sind.

Nach der Formel (9, p), welche sich auf den Bauumfang des Hauses bezieht, kann man die monatliche Wohnungsmiete „p" leicht feststellen, indem man mit 1 m² Wohnfläche rechnet. Jede Gemeindeverwaltung kann nach dieser Formel unter Berücksichtigung der ortsüblichen Gegebenheiten die „gerechte" Wohnungsmiete festsetzen. Oder von anderem Gesichtspunkt aus: man kann jedes Hausprojekt schon in der Vorentwurfsskizze prüfen, ob sein „p" nicht die Konjunkturmiete übersteigt; ist dies doch der Fall, dann muß man den Entwurf ändern.

„t" – Dasselbe kann man auch sagen bezüglich der Zinsen „t" der jährlichen Einkünfte, zu deren Prüfung die Formeln (8, t) oder (9, t) dienen. Damit der fertige Hausbau nicht unwirtschaftlich sei, muß die Größe „t" den konjunkturmäßigen Einkünften aus Hausbesitz entsprechen. Diese Einkünfte sollen, wie in jedem Wirtschaftszweig, mit Rücksicht auf eventuelle Krisenzeiten oder andere ungünstige Umstände, höher sein als die bankmäßigen Prozente, so z. B. für Häuser aus feuerfesten Materialien um ~ 20%, und bei Holzhäusern sogar bis 50%. Das bedeutet, daß z. B. bei 6% jährlichem Bankzins, im ersten Falle t = 7,20%, im zweiten Fall t = 9% beträgt.

„l" – Die Flächen im Grundriß – Treppenhäuser, Durchgänge und andere Räume vermittelnder Art außerhalb der Wohnungen – sind dem Entwerfenden bereits vorher in allgemeinen Zügen bekannt.

Wir zeigen hier an Beispielen die Anwendung der dargestellten Formeln.

Angenommen, es seien Wohnungen zu entwerfen verlangt für 56 Personen, gegliedert in Familien von durchschnittlich 7 Köpfen.

Nehmen wir als Norm

$$a = 9 \text{ m}^2/1 \text{ Person.}$$

Dann entfallen

$$y = 7.9 = 63 \text{ m}^2$$

Wohnfläche auf eine Wohnung.

Da die Wohnungszahl

$$\frac{56}{7} = 8$$

ist, so ist

$$\Sigma y = 63.8 = 504 \text{ m}^2.$$

Nach entsprechender Lage des Gebäudes in der Stadt wählen wir ein vierstöckiges Haus mit 8 Wohnungen, je 2 in einem Stockwerk, mit einem Treppenhaus und einem Durchgang zum Hof. Dann ist

$$y_e = 63.2 = 126 \text{ m}^2.$$

a) Es wird verlangt festzustellen, mit welchem Koeffizienten „k" bei angegebener Wohngeräumigkeit dieses Haus und in ihm die Wohnungen projektiert werden müssen, um eine jährliche Einnahme t = 7,20% bei konjunkturgemäßer Wohnungsmiete p = 2,50 1 m²/ W.E. (Werteinheiten) zu erreichen.

Wir haben

$\alpha = 0{,}213$ bei einer Stärke der Außenwände von d = 40 cm (Tabelle C).

$H = 3 \text{ m}. 4 = 12 \text{ m}.$

$m = 55$ W.E. } Konjunkturgemäße
$\beta = 0{,}75$ } Gegebenheiten.

Nach der Formel (8, k_e)

$$k_e = \frac{(1+\alpha)\, H \cdot m \cdot y_e}{100 \cdot 12\, \beta \cdot p \cdot \Sigma y} \cdot t =$$

$$= \frac{(1+0{,}213) \cdot 12 \cdot 55 \cdot 126}{100 \cdot 12 \cdot 0{,}75 \cdot 2{,}50 \cdot 504} \cdot 7{,}20 = 0{,}64.$$

Mit diesem Koeffizienten $k_e = 0{,}64$ muß das Haus projektiert werden, um die aufgestellten Forderungen zu erreichen.

Wie müssen in diesem Falle die einzelnen Wohnungen in bezug auf die Wohngeräumigkeit projektiert werden?

Das Treppenhaus nimmt im Grundriß 11 m² ein; der Durchgang im Erdgeschoß – 8 m².

Dann haben wir für das Erdgeschoß

$$l_1 = 11 + 8 = 19 \text{ m}^2;$$

für die übrigen 3 Stockwerke

$$l_{2,\,3,\,4} = 11 \text{ m}^2.$$

Nach der Gleichung (1 b) für das Erdgeschoß:

$$x_e + y_e = \frac{y_e}{k_e} - l_e = \frac{126}{0{,}64} - 19 = 178 \text{ m}^2.$$

Für eine Wohnung

$$x + y = \frac{178}{2} = 89 \text{ m}^2$$

$$y = 63 \text{ m}^2$$

$$x = 26 \text{ m}^2$$

$$k = 63 : 89 = 0{,}71.$$

Auch für die oberen Stockwerke dementsprechend

$$x_e + y_e = \frac{y_e}{k_e} - l_e = \frac{126}{0{,}64} - 11 = 186 \text{ m}^2$$

$$x + y = \frac{186}{2} = 93 \text{ m}^2$$

$$y = 63 \text{ m}^2$$

$$x = 30 \text{ m}^2$$

$$k = 0{,}68.$$

Folglich müssen die Wohnungen mit den Koeffizienten der Wohngeräumigkeit

im Erdgeschoß $k \geq 0{,}71$

in den oberen Stockwerken $k \geq 0{,}68$

projektiert werden.

So wie die Nutzfläche im Stockwerk

$$x_e + y_e + l_e = \frac{y_e}{k_e} = \frac{126}{0{,}64} = 197 \text{ m}^2$$

ist, so beträgt der umbaute Raum des Hauses

$$Q = 197\ m^2 \cdot 1{,}213 \cdot 12\ m = 2868\ m^3.$$

Mit diesen errechneten Größen kann man zur Festlegung des Hausentwurfs schreiten, indem man für jede Wohnungsgruppe ihre Entwurfsfläche φ nach der Formel (Seite 21)

$$\varphi = 1{,}08\ (x + y)$$

festsetzt.

Nach dieser Berechnung des Grundrisses wird das Haus in wirtschaftlicher Beziehung 7,20% pro Jahr einbringen bei einer Wohnungsmiete von $p = 2{,}50$ W.E./1 m² im Monat.

b) Zu welchem Ergebnis kommt man, wenn man die Berechnung des Hausgrundrisses für die gleichen 8 Familien z. B. mit dem Koeffizienten $k = 0{,}55$ bei gleicher Norm für die Wohnfläche $a = 9$ m² pro Person durchführt?

Nach der Formel (1b) beträgt die Nutzfläche für jedes der 4 Stockwerke gesondert

$$f_e = x_e + y_e + l_e = \frac{y_e}{k_e} = \frac{126}{0{,}55} = 229\ m^2.$$

Dann beträgt die bebaute Fläche

$$F = 229 \cdot (1 + \alpha) = 229 \cdot 1{,}213 = 278\ m^2$$

und der umbaute Raum

$$Q' = 278\ m^2 \cdot 12\ m = 3336\ m^3.$$

Das bedeutet, daß man in diesem Falle eine Vergrößerung des Bauvolumens um 16% bekommt:

$$Q' - Q = 3336 - 2868 = 468\ m^3.$$

Dasselbe Ergebnis bekommt man auf Grund der Verhältnisse (5, Seite 44):

$$\frac{Q'}{Q} = \frac{k}{k_1},$$

das ergibt

$$Q' = \frac{0{,}64}{0{,}55}\ Q = 1{,}16\ Q.$$

Die Wohnungsmiete nach der Formel (9, p):

$$p = \frac{Q \cdot m \,.\, t}{100 \cdot 12\ \beta \cdot \Sigma y} = \frac{3336 \cdot 55 \cdot 7{,}20}{100 \cdot 12 \cdot 0{,}75 \cdot 504} = 2{,}91\ \text{W.E.}\ 1/m^2,$$

womit das konjunkturgemäße $p = 2{,}50$ W.E. /1 m² überschritten wird. Dies führt bereits zu wirtschaftlichen Schwierigkeiten.

c) Wir nehmen eine allgemeingültige Wohnungsmiete $p = 2{,}50$ W.E./1 m² an, welche nicht überschritten werden darf. Welche Einkünfte t erhält man in diesem Falle, wenn das Haus mit dem Koeffizienten $k = 0{,}55$ entworfen wird?

Nach der Formel (9, t):

$$t = \frac{100 \cdot 12\ \beta \cdot \Sigma y}{Q \cdot m} \cdot p = \frac{100 \cdot 12 \cdot 0{,}75 \cdot 504}{3336 \cdot 55} \cdot 2{,}50 = 6{,}18\%.$$

Oder bei gegliederter Aufteilung der Formeln für t (8, t oder 9, t) bei $k = 0{,}64$ und $k_1 = 0{,}55$, bekommen wir

$$\frac{t}{t_1} = \frac{k}{k_1},$$

dann ist

$$t_1 = \frac{k_1}{k}\ t = \frac{0{,}55}{0{,}64} \cdot 7{,}20 = 6{,}18\%.$$

Dies entspricht nicht der wirtschaftlichen Berechnung, da $t = 7{,}20\%$ betragen soll.

d) Betrachten wir, zu welchem Resultat wir in der Frage der Wohngeräumigkeit eines Hauses kommen, wenn der Koeffizient $k = 0{,}64$ in $k_1 = 0{,}55$ geändert wird, unter Beibehaltung des vorigen Bauumfangs, d. h. $Q = 2868$ m³.

Nach der Formel (9, k_e)

$$y_e = \frac{Q}{(1 + \alpha)\ H} \cdot k_e = \frac{2868}{1{,}213 \cdot 12} \cdot 0{,}55 = 108{,}37\ m^2,$$

$$\Sigma y = 108{,}37 \cdot 4 = 433{,}48\ m^2.$$

Man bekommt eine Wohngeräumigkeit, welche um

$$504 - 433 = 71\ m^2$$

kleiner ist.

Viele verschiedene Fragen, welche bei der Entwurfsvorbereitung von Wohnhäusern auftreten, können auf diese Art gelöst werden. Die Berechnung des Wohnhausgrundrisses erleichtert die Entwurfsarbeiten und führt zu großer Genauigkeit der Lösungen sowohl in den Fragen der Bauwirtschaft wie des sozialen Problems. Baureife Entwürfe von Wohnhäusern müßten unbedingt unter Benutzung der dargestellten Formeln (1–9) überprüft werden.

TEIL II

AUSWAHL VON WOHNUNGSGRUNDRISSEN

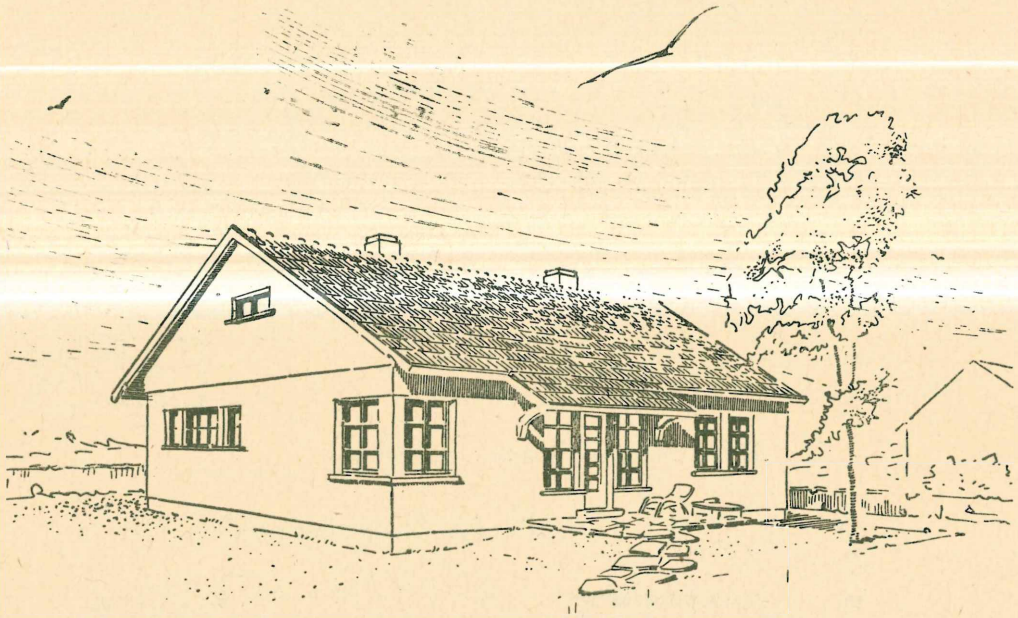


Abb. 25. Gesamtansicht zum Grundriß 8b (s. Seite 61)

Die vorliegenden Wohnungsgrundrisse umfassen drei grundsätzliche Häusergruppen:

1. Einfamilienhäuser,
2. Mehrfamilienhäuser mit eigenen Grundstücken,
3. Häuser in Blockweise.

Jede Gruppe ist mittels einiger nach Größe und Anlage verschiedener Grundrisse dargestellt. Alle Grundrisse sind nach einem einheitlichen Norm-Maß gelöst, für dessen Raster 120 cm angenommen ist.

Um einige mögliche Lösungen der äußeren Gestaltung von Wohnhäusern zu zeigen, sind den Grundrissen die Skizzen der Außenansichten beigefügt.

Zum unmittelbaren Vergleichen der vorliegenden Entwürfe sind in jedem Falle folgende fünf Grundrißbewertungs-Zahlen angegeben:

Wohnfläche (y), Nebenfläche (x), gesamte nutzbare Fläche $f = x + y$; Koeffizient der Wohngeräumigkeit $k = \frac{y}{x+y}$ und Koeffizient der konstruktiven Geräumigkeit „q“ (siehe Seite 42).

Außerdem werden wir die Wohnungsräume mit folgenden Buchstaben bezeichnen:

Wohnzimmer „L“; Küche „K“;
Eßzimmer „D“; Vorzimmer „H“;
Schlafzimmer „B“; Toilette, Bad, WC „T“;
Arbeitszimmer „S“; Schränke „C“.
Mädchenzimmer „M“;

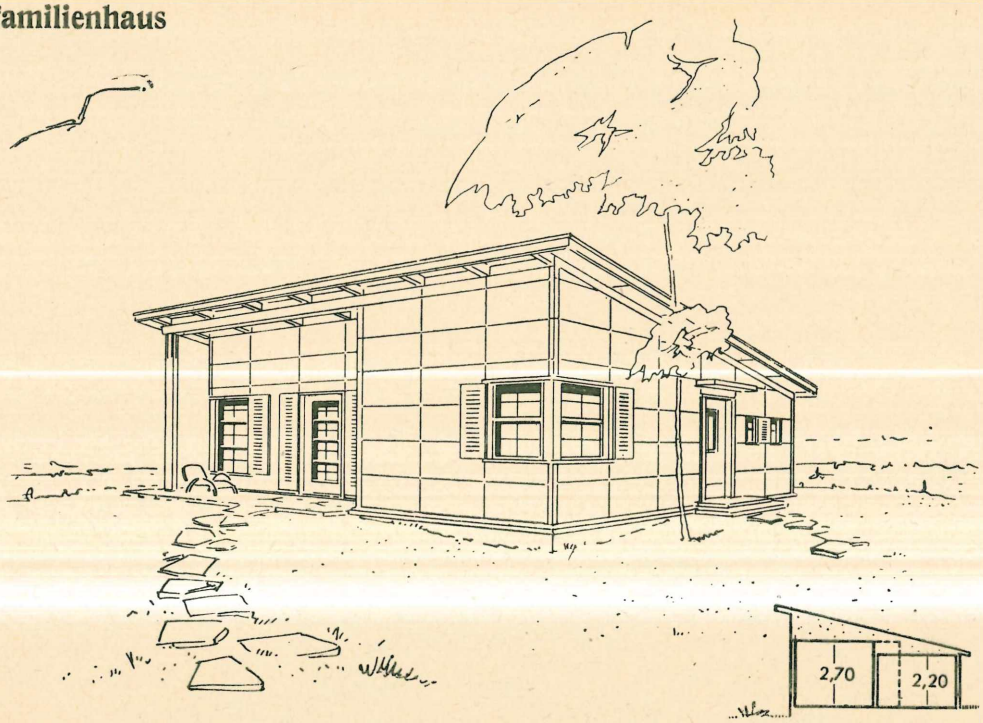


Abb. 26. Ansicht des Hauses vom Garten aus

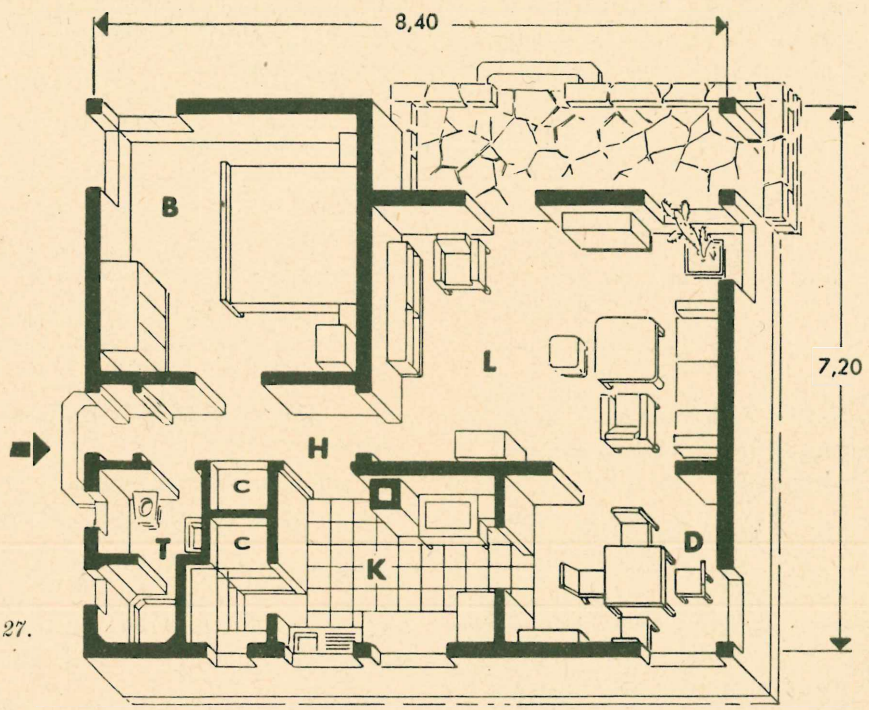


Abb. 27.

Grundriß 1

Alle Wohn- und Nebenräume der Wohnung gruppieren sich um den Eingangsflur. Das Wohnzimmer hat Verbindung zum Garten; die anschließende Eßnische ist mit der Küche verbunden. Die Küche mit Räumen für Kühlschrank und Vorräte, die Nebenräume: W.C., Waschgelegenheit und Dusche sind geschlossen in die nördliche Seite des Hauses verlegt.

$y = 33{,}36\ m^2$; $x = 13{,}77\ m^2$; $f = (x + y) = 47{,}13\ m^2$; $k = 0{,}71$; $q = 1{,}85$.

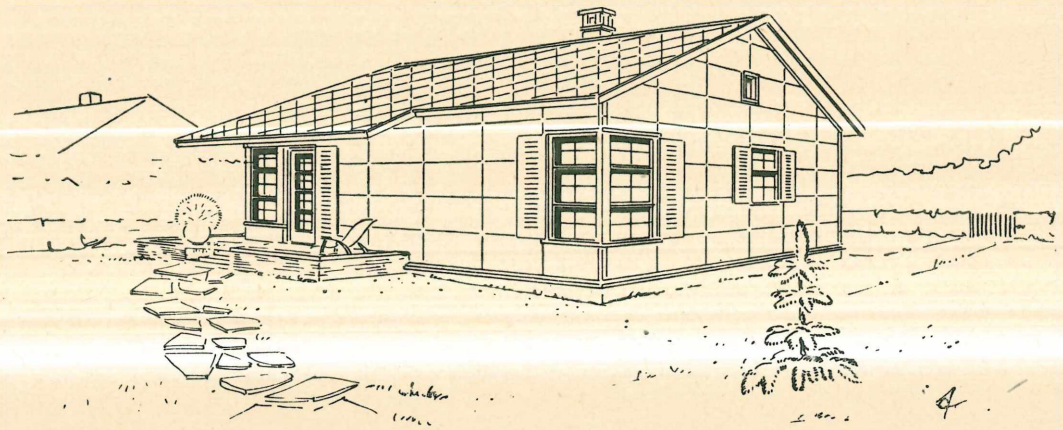


Abb. 28. Gesamtansicht

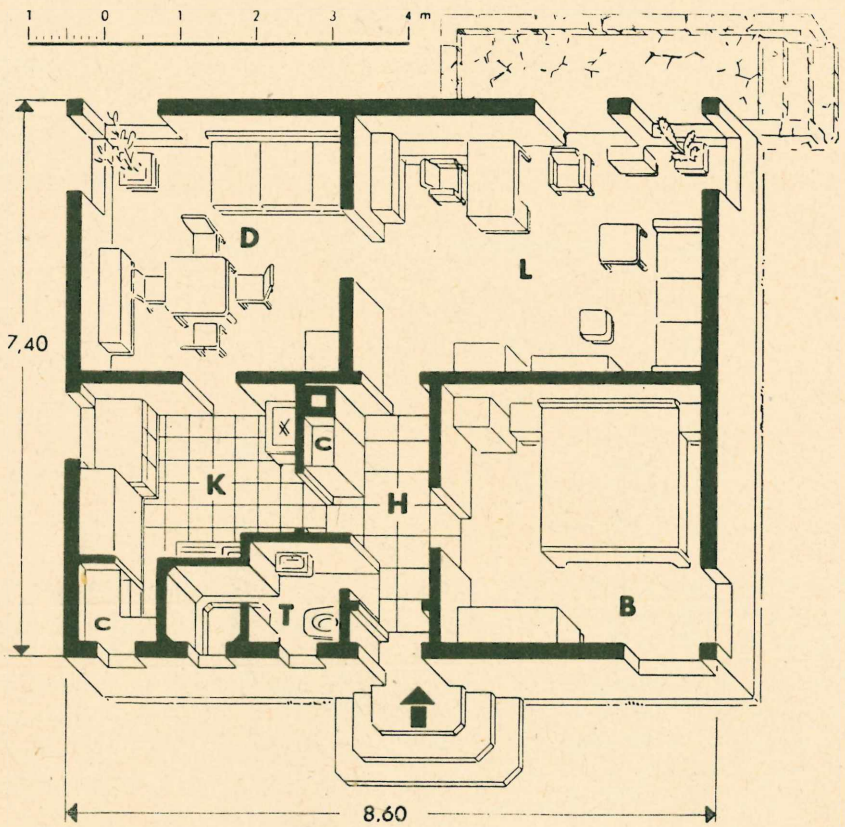


Abb. 29.

Grundriß 2

Die drei Haupträume der Wohnung sind ihrer Bestimmung entsprechend leicht zugänglich. Das Wohnzimmer bildet den Mittelpunkt. Es hat einen Ausgang in den Garten und ist mit dem Speisezimmer und dem Flur verbunden. Das Speisezimmer liegt unmittelbar neben der Küche. Die gesamten Nebenräume nehmen die Nordecke des Hauses ein.

$y = 38{,}76\ m^2$; $x = 14{,}39\ m^2$; $f = (x + y) = 53{,}15\ m^2$; $k = 0{,}73$; $q = 1{,}82$.

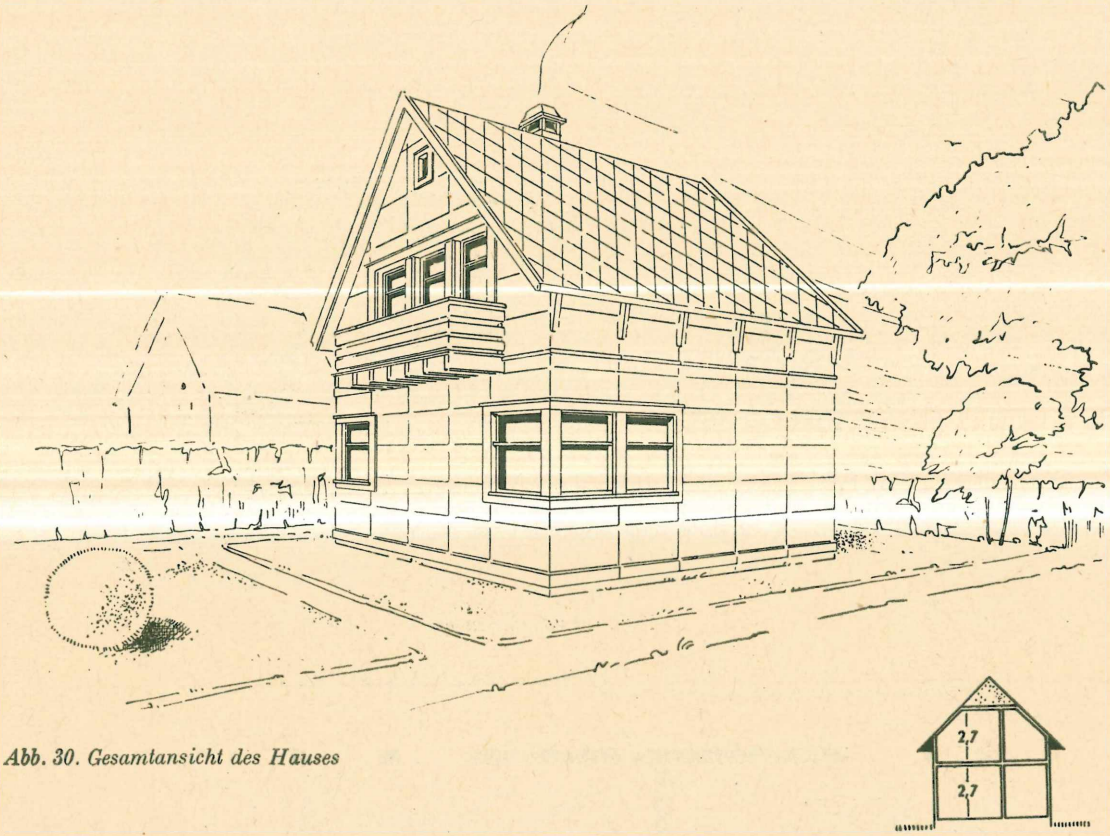


Abb. 30. Gesamtansicht des Hauses

Grundriß 3

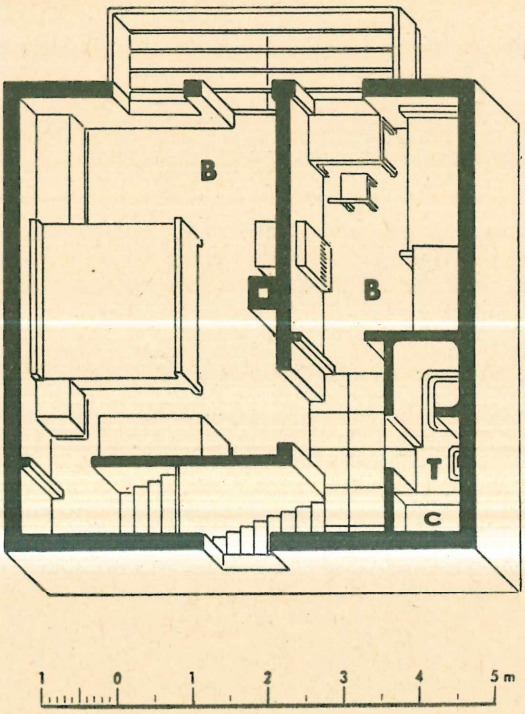
Der Entwurf enthält eine Dreizimmerwohnung in 2 Geschossen. Den Mittelpunkt des Erdgeschosses bildet das Wohnzimmer mit einer Treppe zum Obergeschoß, in dem sich zwei Schlafzimmer mit Balkon und Duschraum befinden. Außerdem liegen im Erdgeschoß die Küche, das W.C. und ein Vorraum mit Schrank. Vom Windfang führt eine Treppe zum Keller.

Die gewählte Hausbinderbauweise gestattet eine günstige Ausnutzung des Dachraumes zu Wohnzwecken. Die äußere Verkleidung der Wände besteht aus leichten Asbestzementplatten.

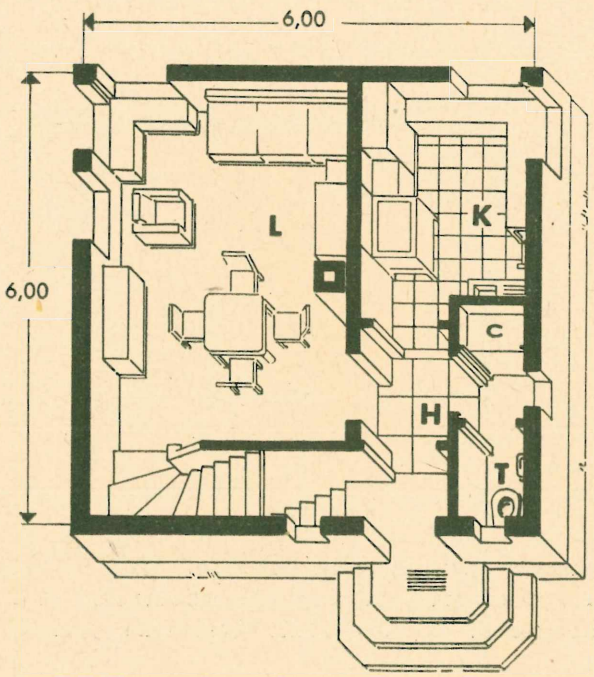
Die zentrale Anlage des Ofens in beiden Geschossen gestattet, für die Beheizung der gesamten Wohnung auch die Wärme des Küchenherdes zu benutzen.

Die Form des Hausbinders bestimmt die Außenansicht des Hauses. Der Balkon ist wichtig für die Schlafzimmer und bildet ein Motiv an der Südseite des Hauses.

$y = 39{,}06\ m^2$; $x = 23{,}17\ m^2$; $f = (x + y) = 62{,}23\ m^2$; $k = 0{,}63$; $q = 2{,}19$.



Obergeschoß



Erdgeschoß

Abb. 31. Grundriß einer Dreizimmerwohnung. Maßstab 1 : 100

Einfamilienhaus

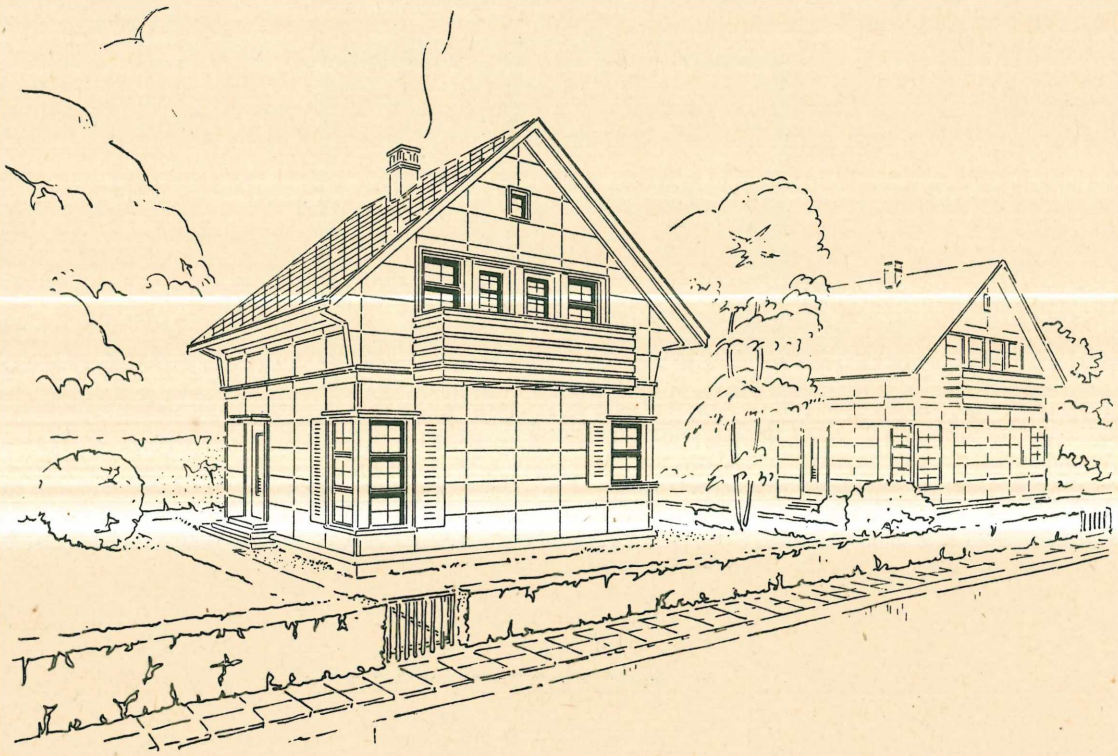


Abb. 32. Straßenansicht

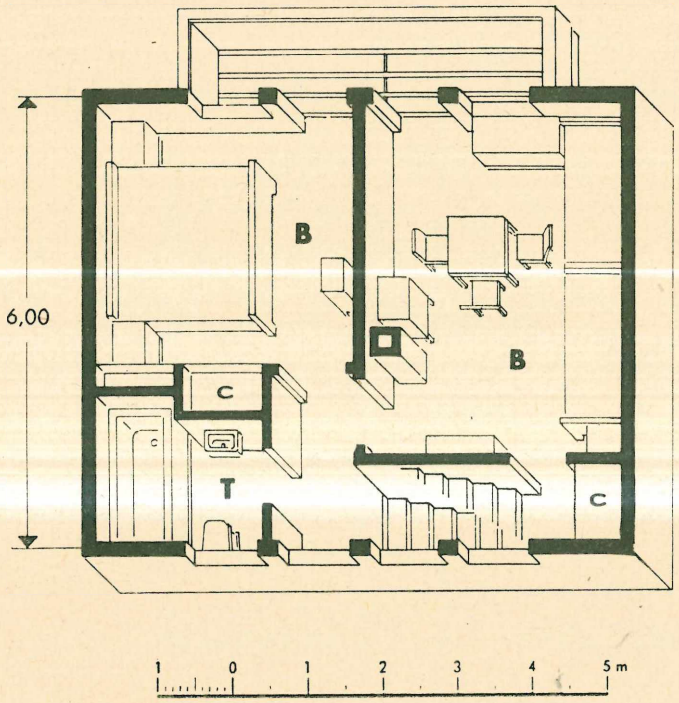
Grundriß 4

Entwurf einer Vierzimmerwohnung in zwei Geschossen.

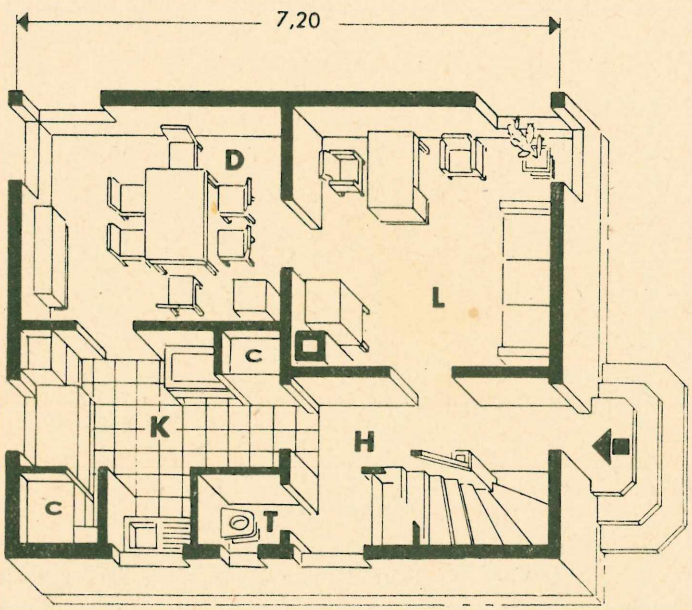
Das Wohnzimmer, das Speisezimmer und die Küche befinden sich im Erdgeschoß, zwei Schlafzimmer und Bad im Obergeschoß. Das abgetrennte Treppenhaus gestattet den gesonderten Zugang zum Obergeschoß.

Die Konstruktion und architektonische Gestaltung sind durch Hausbinder und Plattenverkleidung bedingt.

$y = 49{,}13\ m^2$; $x = 27{,}51\ m^2$; $f = (x + y) = 76{,}64\ m^2$; $k = 0{,}64$; $q = 2{,}08$.



Obergeschoß



Erdgeschoß

Abb. 33. Grundriß einer Vierzimmerwohnung. Maßstab 1 : 100

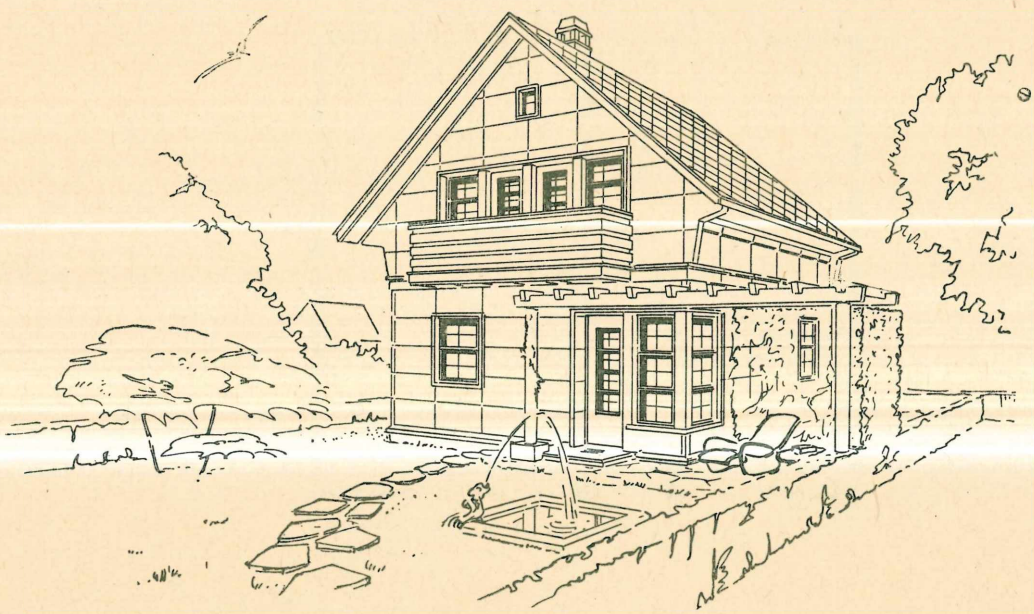


Abb. 34. Gesamtansicht

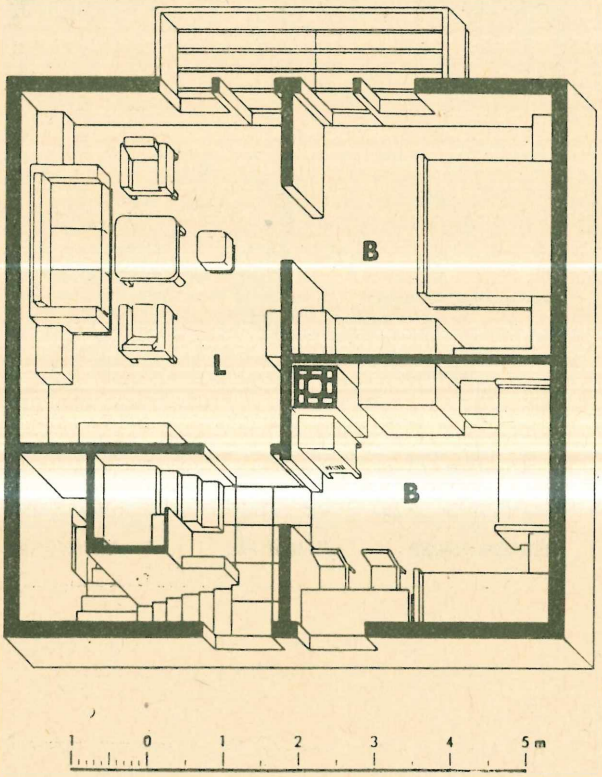
Grundriß 5

Einfamilienhaus mit 5 Zimmern in 2 Geschossen.

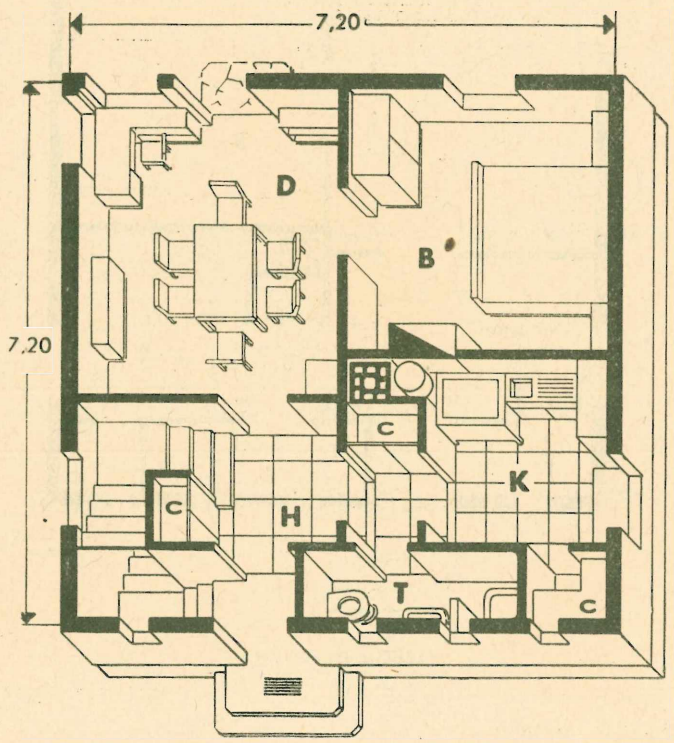
Das Wohnzimmer und das Schlafzimmer bilden eine Raumgruppe im Erdgeschoß. Hier befinden sich auch die Küche, die Nebenräume und die Treppen zum Obergeschoß und Keller.

Der Grundriß des Obergeschosses besteht aus einem Zimmer und einer Raumgruppe von zwei Zimmern, von denen eines als Wohnzimmer, das andere als Schlafzimmer gedacht ist. Die beiden letzteren haben einen gemeinsamen Balkon. Eine Treppe führt zum Bodenraum.

$y = 65{,}71\ m^2$; $x = 27{,}73\ m^2$; $f = (x + y) = 93{,}44\ m^2$; $k = 0{,}70$; $q = 1{,}88$.



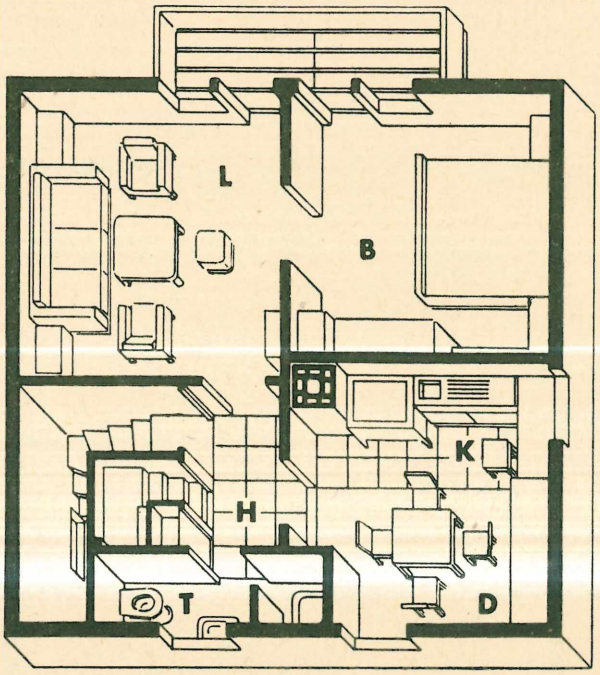
Obergeschoß

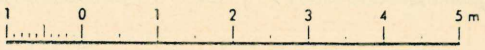


Erdgeschoß

Abb. 35. Grundriß einer Fünfzimmerwohnung. Maßstab 1 : 100

Obergeschoß
Grundriß 6 b





Erdgeschoß
Grundriß 6 a

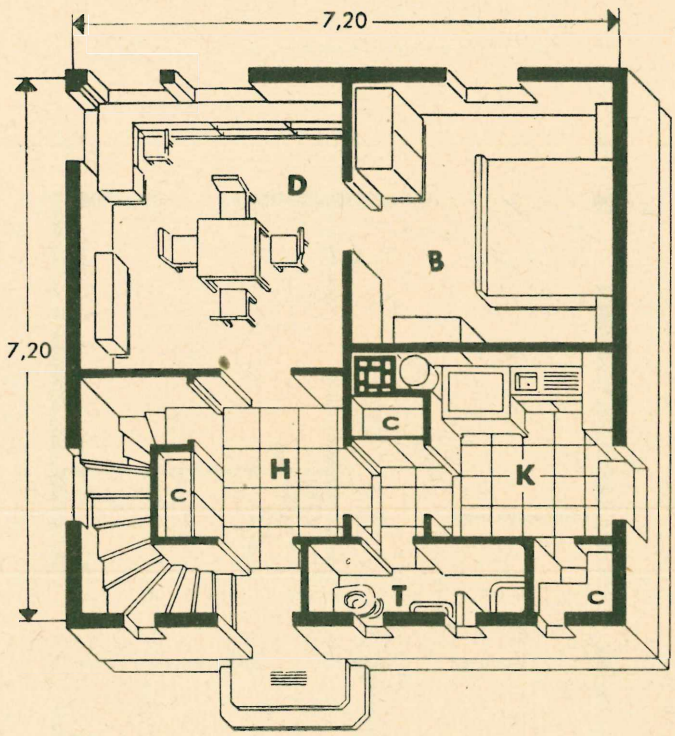


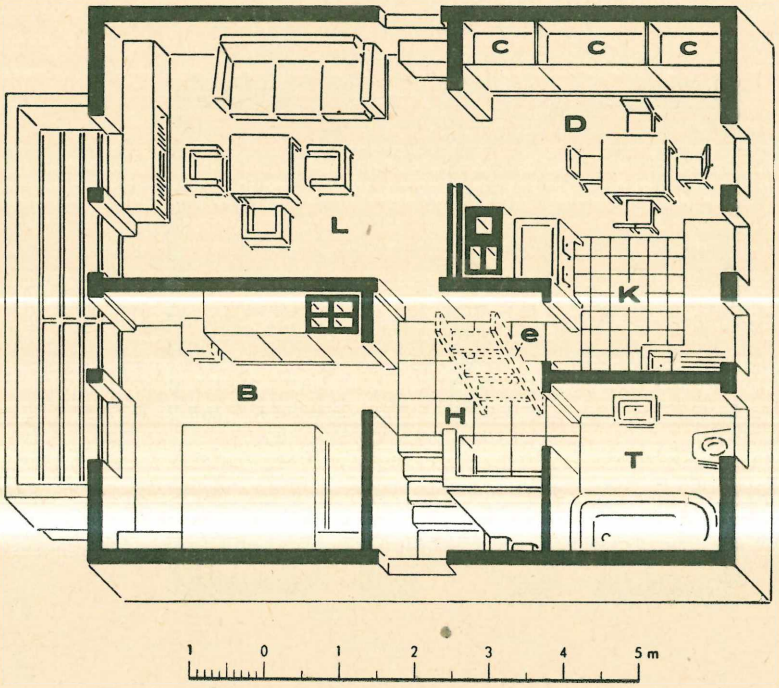
Abb. 36

Grundriß 6a/6b

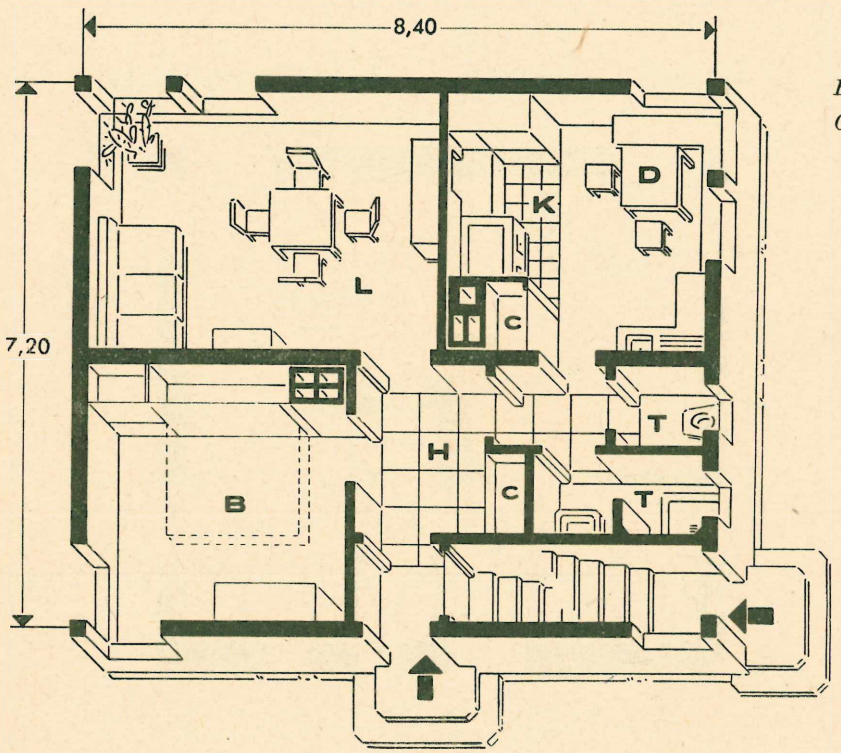
Variante zur vorigen Lösung (s. Grundriß 5). Durch Verlegung der Treppe erhält jedes Geschoß eine Zweizimmerwohnung.

Grundriß 6a: $y = 25{,}01\ m^2$; $x = 16{,}97\ m^2$; $f = 41{,}98\ m^2$; $k = 0{,}60$; $q = 2{,}22$.

Grundriß 6b: $y = 30{,}66\ m^2$; $x = 16{,}33\ m^2$; $f = 46{,}99\ m^2$; $k = 0{,}65$; $q = 2{,}22$.



Obergeschoß
Grundriß 7b



Erdgeschoß
Grundriß 7a

Abb. 37

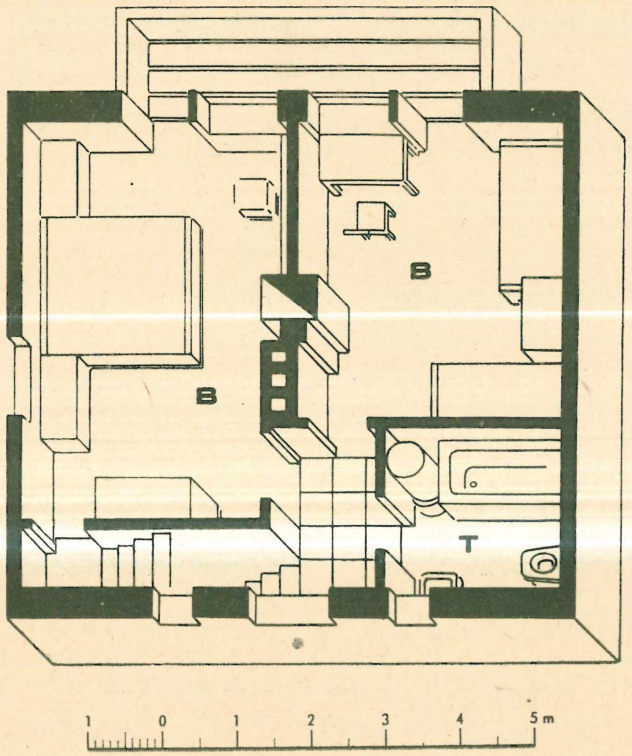
Grundriß 7a/7b

Zwei selbständige Zweizimmerwohnungen je Stockwerk in einem Haus.

Grundriß 7a: $y = 32{,}98\ m^2$; $x = 16{,}28\ m^2$; $f = 49{,}26\ m^2$; $k = 0{,}67$; $q = 1{,}89$.

Grundriß 7b: $y = 34{,}33\ m^2$; $x = 19{,}90\ m^2$; $f = 54{,}23\ m^2$; $k = 0{,}63$; $q = 1{,}89$.

Obergeschoß



Erdgeschoß

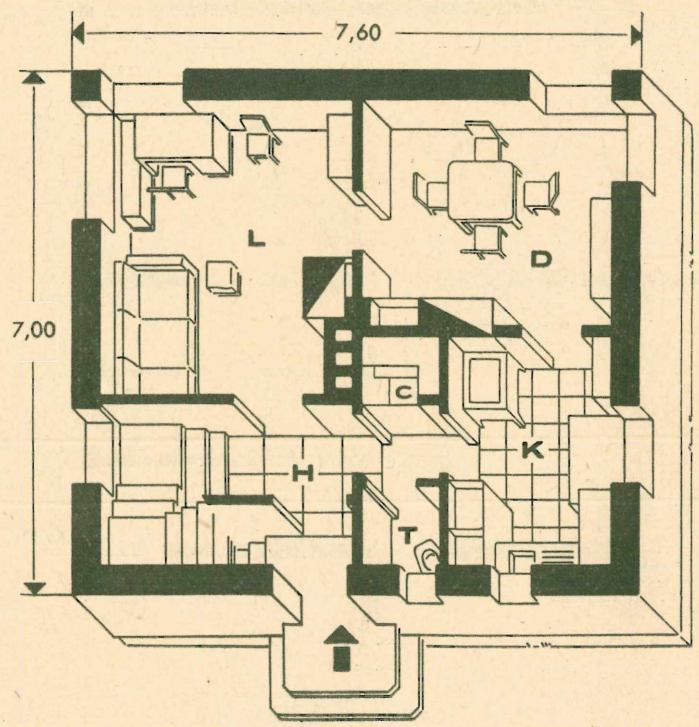


Abb. 38

Grundriß 8a

Vierzimmeriges Einfamilienhaus mit ausgebautem Dachgeschoß.

$y = 55{,}64\ m^2$; $x = 26{,}46\ m^2$; $f = 82{,}10\ m^2$; $k = 0{,}68$; $q = 2{,}13$.

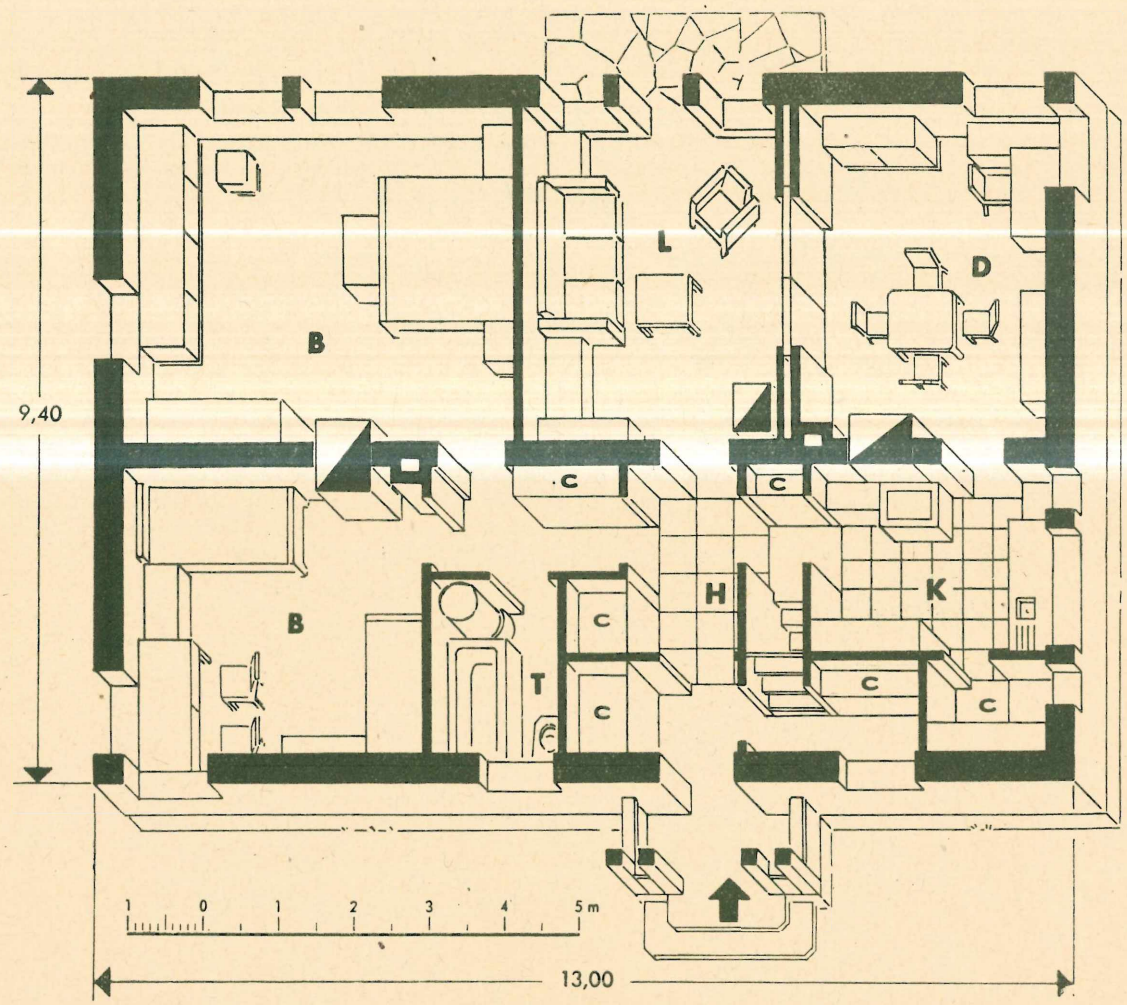


Abb. 39. Grundriß einer Vierzimmerwohnung in einem Geschoß. Maßstab 1 : 100
(Gesamtansicht siehe Seite 49)

Grundriß 8 b

Vierzimmerwohnung im eingeschossigen Einfamilienhaus.

Drei Raumgruppen bilden die Wohnung. Die Hauptgruppe stellen die durch Schiebetür verbundenen Empfangs- und Eßzimmer dar.

Gesondert gelegene zwei Schlafzimmer mit anschließendem Baderaum und W.C. bilden die zweite Gruppe.

Die Nebenraumgruppe besteht aus dem geräumigen Vorraum, der Küche mit Speisekammer und Treppe zum Keller, sowie aus Windfang mit Abstellraum und Treppe zum Dachboden.

Die dezente Verbindung aller Wohnräume mit den Nebenräumen verleiht der ganzen Wohnung Bequemlichkeit. (Gesamtansicht des Hauses siehe S. 49, Abb. 25.)

$y = 69{,}56\ m^2$; $x = 30{,}98\ m^2$; $f = 100{,}54\ m^2$; $k = 0{,}69$; $q = 1{,}99$.

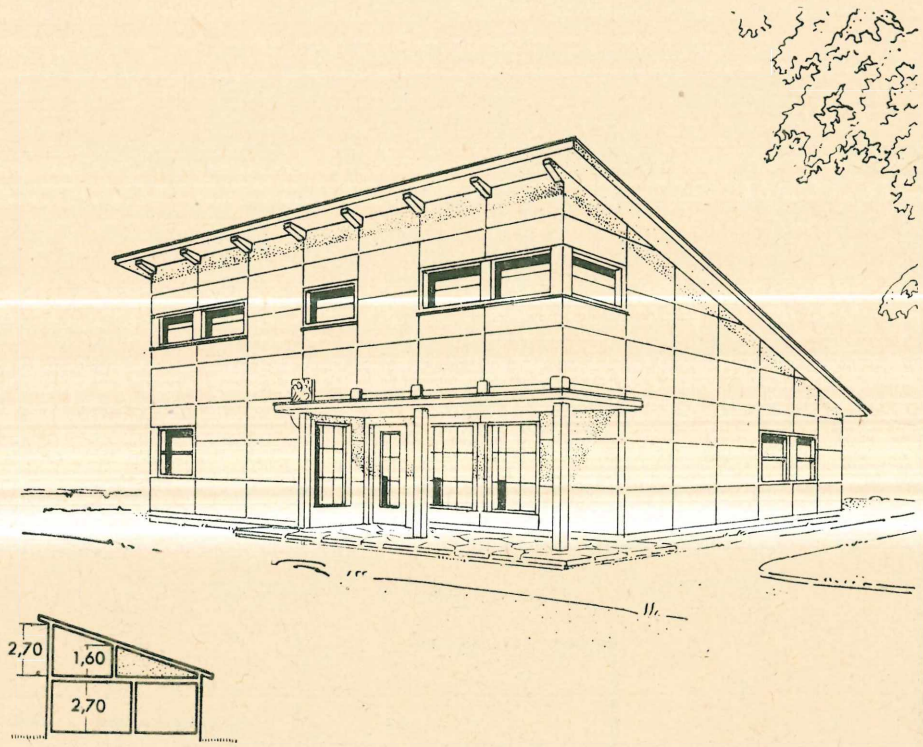


Abb. 40. Südansicht

Grundriß 9

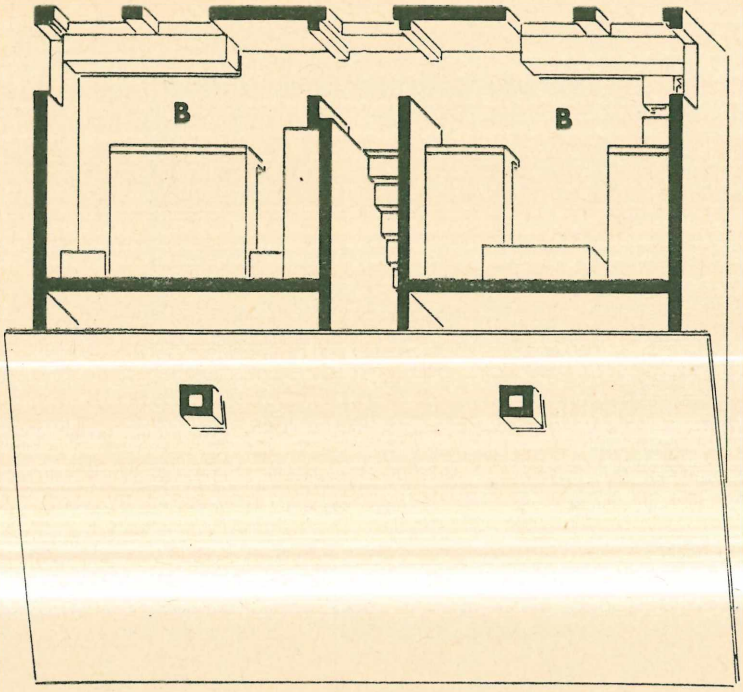
Der Entwurf ist ein Beispiel für die äußerste Ausnützung des ganzen Baukörpers für eine Wohnung von 5 Zimmern, die über zwei Geschosse verteilt sind. An der Südseite des zweistöckigen Teils des Hauses liegen alle Haupträume der Wohnung. Der einstöckige Nordteil des Hauses enthält die Nebenräume und ein Zimmer.

Der geräumige Vorraum im Erdgeschoß verbindet alle Zimmer; eine von hier ausgehende Treppe führt zu den Schlafzimmern im Obergeschoß. Wohn- und Arbeitszimmer, welche mit dem Ausgang zum Garten verbunden sind, bilden die Haupträume des Erdgeschosses.

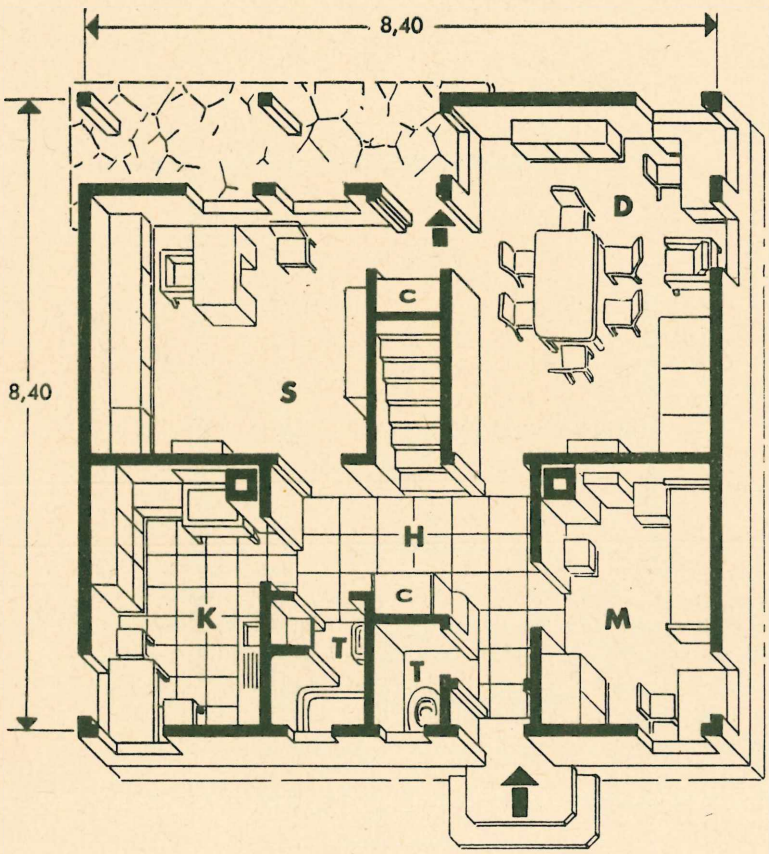
Die Außenfläche des Hauses ist gegliedert durch Asbestzementplattenverkleidung.

Das architektonische Äußere zeigt entsprechend der inneren Raumverteilung eine starkentwickelte Südseite und eine einfache Nordseite, an welcher sich die Wirtschaftsräume befinden.

$y = 59{,}86\ m^2$; $x = 22{,}44\ m^2$; $f = (x = y) = 82{,}30\ m^2$; $k = 0{,}73$; $q = 1{,}92$.



Obergeschoß



Erdgeschoß

Abb. 41. Grundriß einer Fünfzimmerwohnung. Maßstab 1 : 100

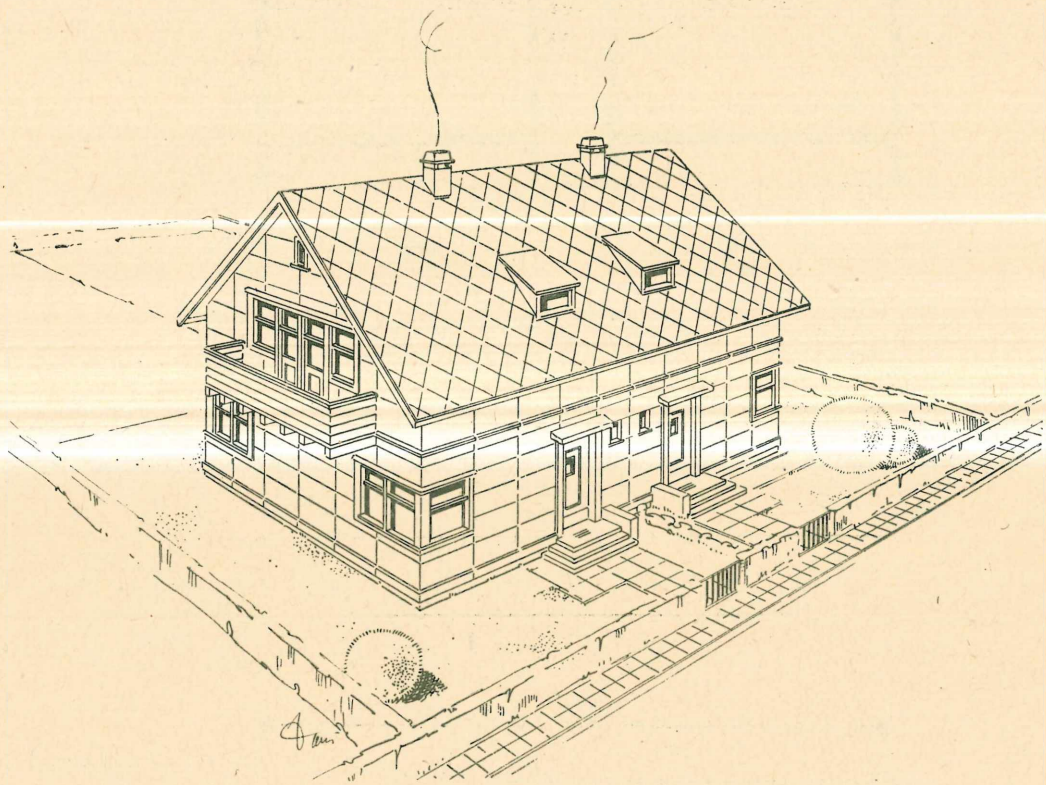


Abb. 42. Straßenansicht

Grundriß 10

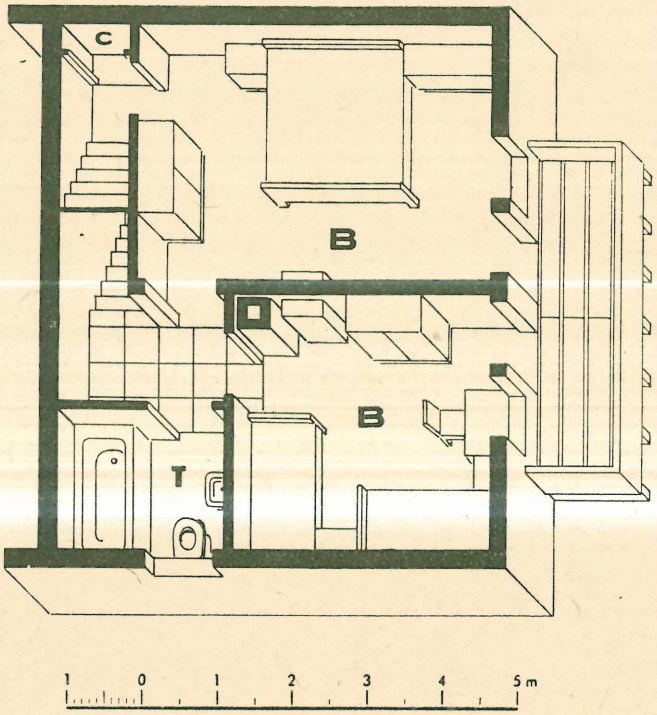
Doppelhaus mit je 3 Zimmern und größerer Wohnküche, W.C. und Bad, in zwei Geschossen.

Der Vorraum des Erdgeschosses verbindet das Wohnzimmer (von dem eine Treppe zum Obergeschoß mit den Schlafzimmern führt), die Küche, das W.C. und die Kellertreppe.

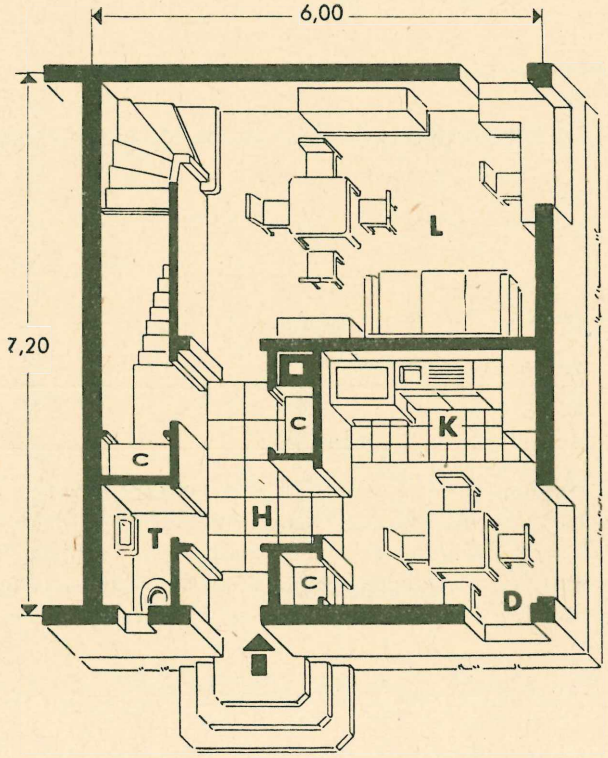
Das Obergeschoß enthält zwei Schlafzimmer mit gemeinsamem Balkon, einem Vorraum, ein Badezimmer und eine Treppe zu den Bodenräumen.

Das Haus kann als Beispiel für eine Bauweise aus vorgefertigten Teilen dienen.

$y = 48{,}36\ m^2$; $x = 26{,}28\ m^2$; $f = (x + y) = 74{,}64\ m^2$; $k = 0{,}65$; $q = 2{,}07$.



Obergeschoß



Erdgeschoß

Abb. 43. Grundriß einer Dreizimmerwohnung. Maßstab 1 : 100

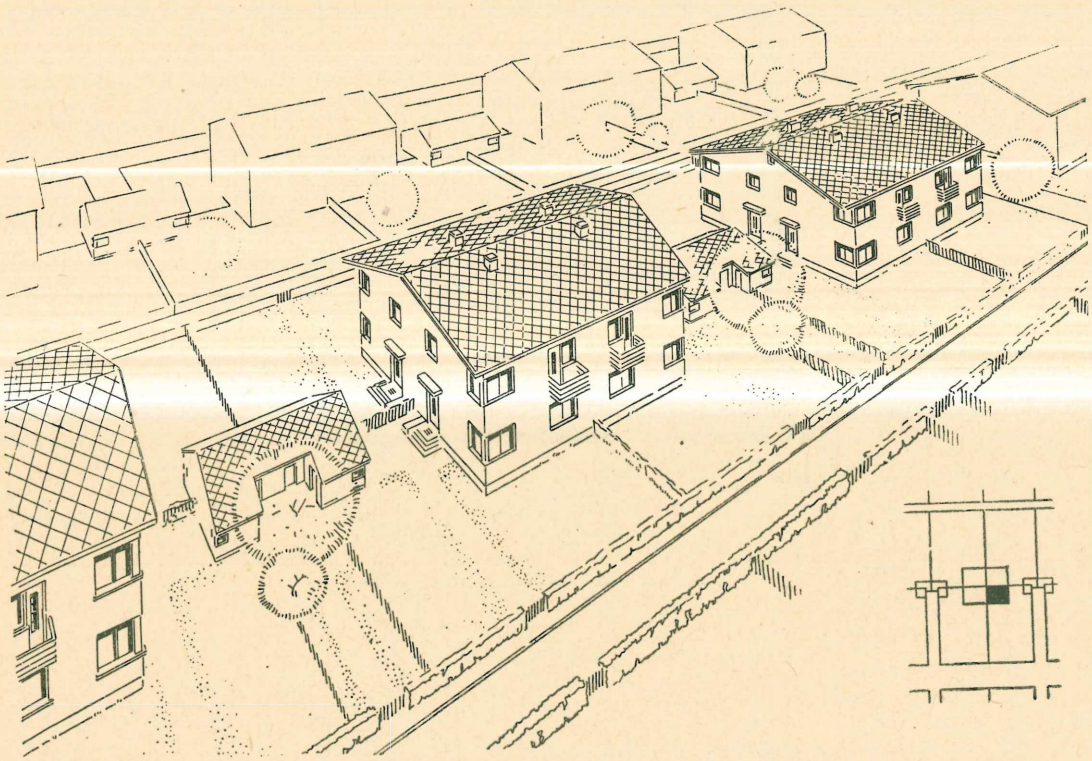


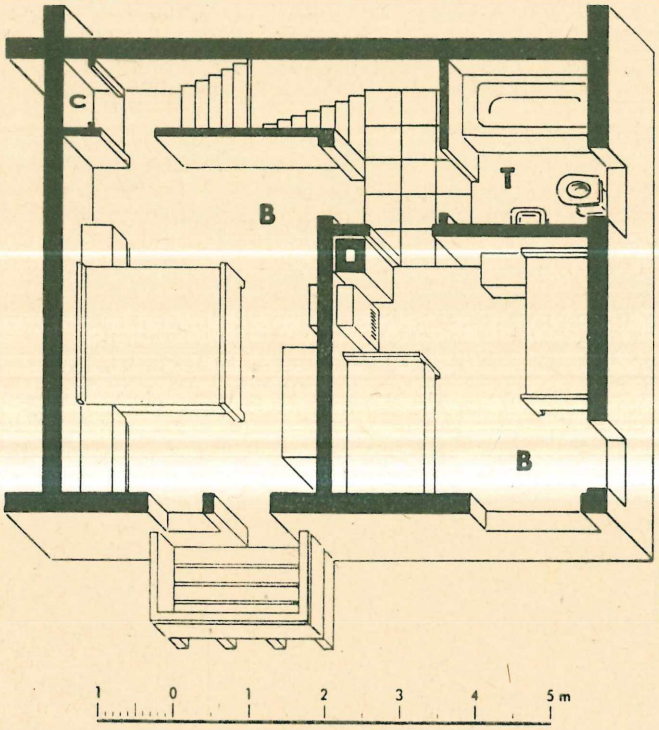
Abb. 44. Gesamtansicht der Bebauung mit „Vierspännern"

Grundriß 11

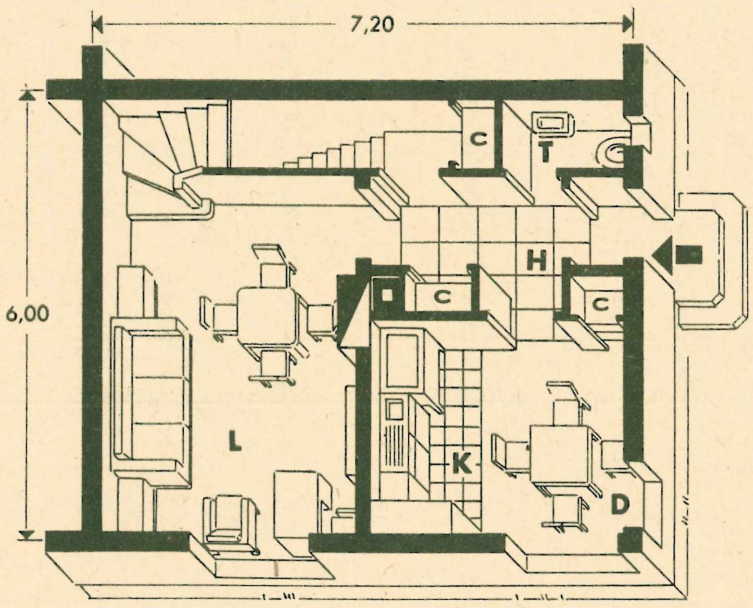
Die in einem Hause vereinigten 4 Wohnungen des vorhergehenden Typs (s. Grundriß 10) stellen eine äußerst wirtschaftliche Lösung dar. (Einsparung 25% von Außenwänden.)

Alle 4 Wohnungen sind samt ihren dazugehörigen Gartengrundstücken völlig voneinander getrennt. Nur bei offener Bauweise in solchem Bautyp kann den Wohnungen in genügendem Ausmaß Licht und Luft zugeführt werden. Der vorliegende Grundriß bildet in dieser Hinsicht eine optimale Lösung.

$y = 48{,}36\ m^2$; $x = 26{,}28\ m^2$; $f = (x + y) = 74{,}64\ m^2$; $k = 0{,}65$; $q = 2{,}04$.



Obergeschoß



Erdgeschoß

Abb. 45. Grundriß einer Dreizimmerwohnung aus dem Vierfamilienhaus. Maßstab 1 : 100

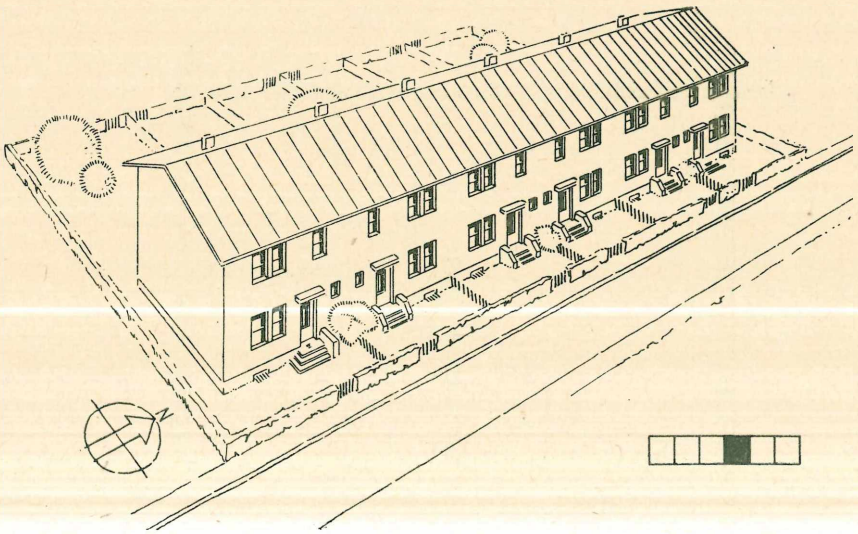


Abb. 46 a. Straßenansicht

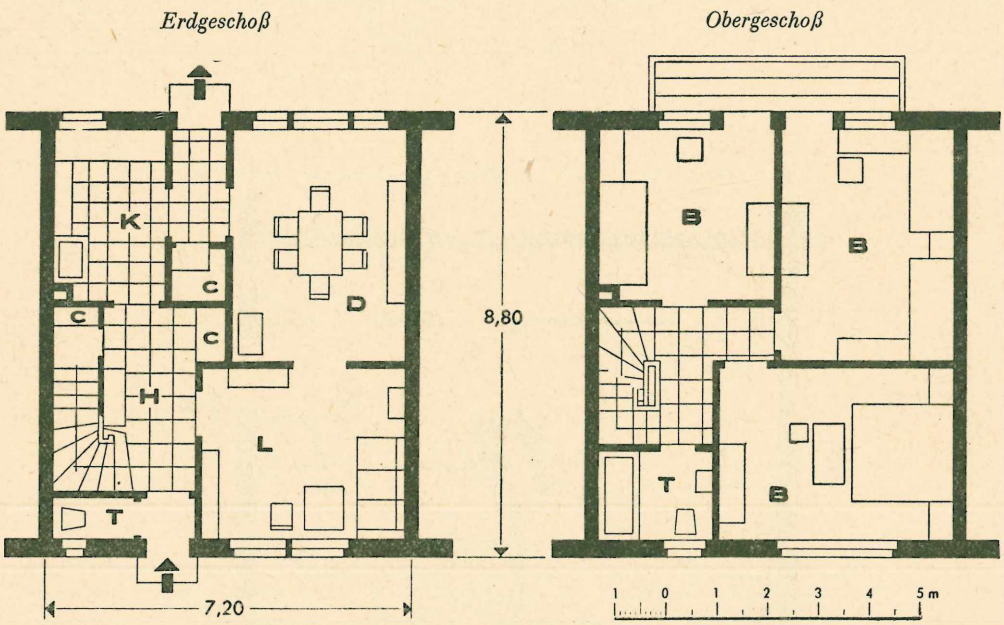


Abb. 46 b. Grundriß einer Fünfzimmerwohnung. Maßstab 1: 150

Grundriß 12

Fünfzimmer-Wohnung in 2 Vollgeschossen. Reihenbauweise in ebenem Gelände. Es ergibt sich die Notwendigkeit, einen rückwärtigen Ausgang zum Garten zu schaffen. Dieser Ausgang ist sowohl vom Wirtschaftsteil als auch vom Wohnraum zugänglich. Eine unabhängige Treppe führt vom Vorraum zu den Schlafräumen im Obergeschoß.

$y = 72{,}08\ m^2$; $x = 34{,}15\ m^2$; $f = (x + y) = 106{,}23\ m^2$; $k = 0{,}68$; $q = 1{,}93$.

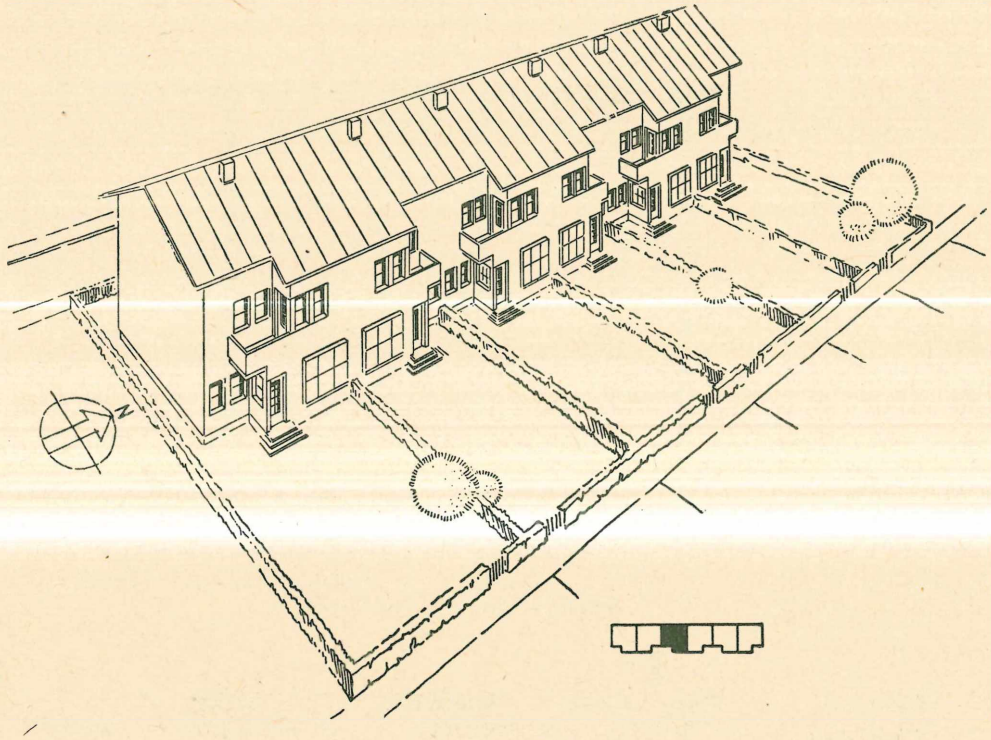


Abb. 47 a. Gesamtansicht

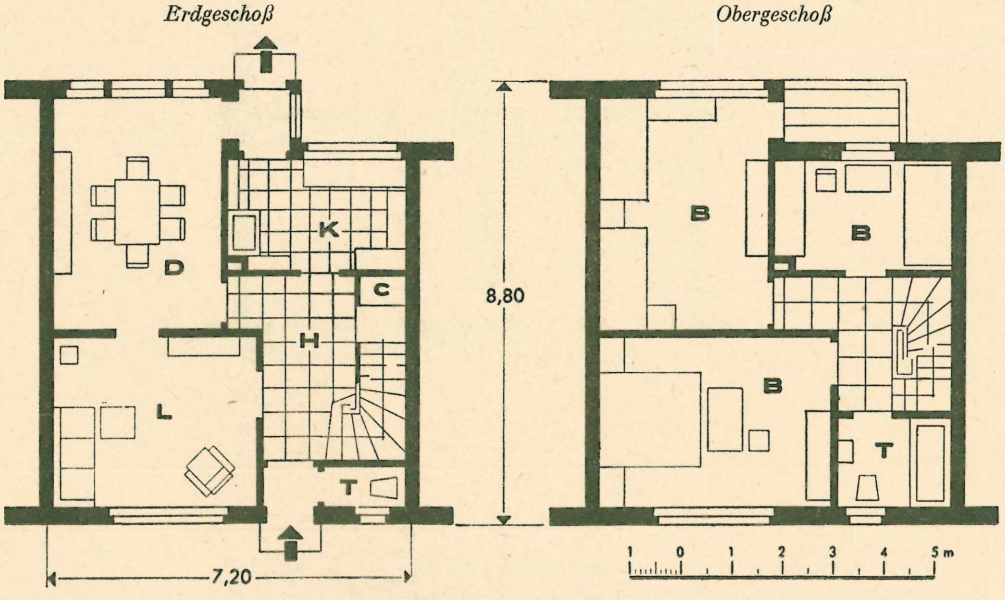


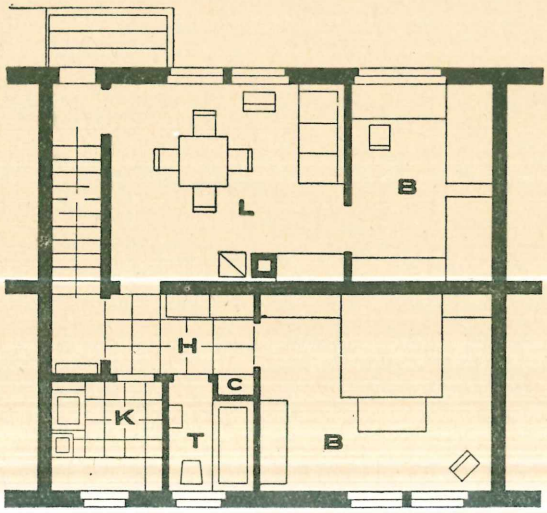
Abb. 47 b. Grundriß einer Fünfzimmerwohnung. Maßstab 1 : 150

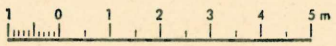
Grundriß 13

Der dargestellte Wohnungsgrundriß bildet eine Variante zum vorhergehenden (s. Grundriß 12). Die Rückfront springt vor und ist dadurch stark gegliedert. Die Grundrißanordnung bleibt die gleiche.

$y = 68{,}00\ m^2$; $x = 31{,}71\ m^2$; $f = (x + y) = 99{,}71\ m^2$; $k = 0{,}68$; $q = 1{,}92$.

Obergeschoß
Grundriß 15





Erdgeschoß
Grundriß 14

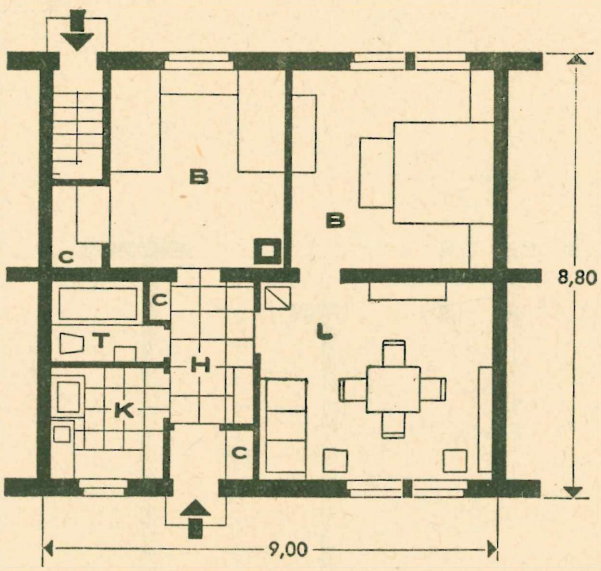


Abb. 48

Grundriß 14 und 15

Zweifamilienhäuser mit Dreizimmerwohnungen, zweigeschossig in Reihenbauweise.

Der Grundriß hat 3 Raumgruppen.

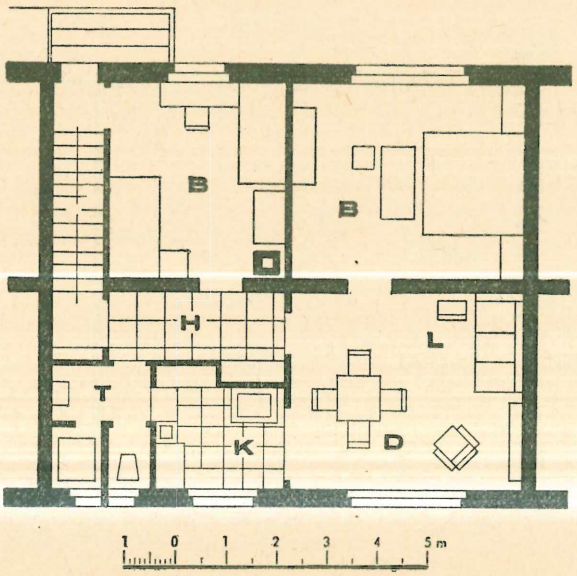
1. Gruppe: Vom Flur führt eine Tür zum Wohnzimmer. Ein Schlafzimmer ist gefangen und nur durch das Wohnzimmer erreichbar.

2. Gruppe: Ein vom Flur erreichbares Zimmer. Küche und Bad liegen direkt am Eingang und bilden die dritte Gruppe.

In jedem Falle liegt das Wohnzimmer nach der Seite des dazugehörigen Grundstücks.

Grundriß 14: $y = 49{,}80\ m^2$; $x = 14{,}65\ m^2$; $f = 64{,}45\ m^2$; $k = 0{,}77$; $q = 1{,}76$.

Grundriß 15: $y = 48{,}80\ m^2$; $x = 18{,}65\ m^2$; $f = 67{,}45\ m^2$; $k = 0{,}72$; $q = 1{,}76$.



Obergeschoß
Grundriß 15a

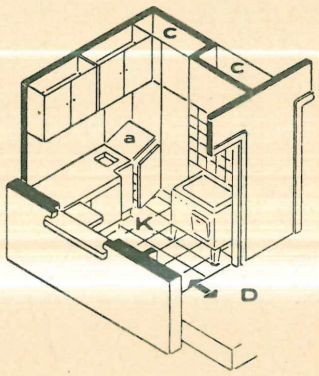
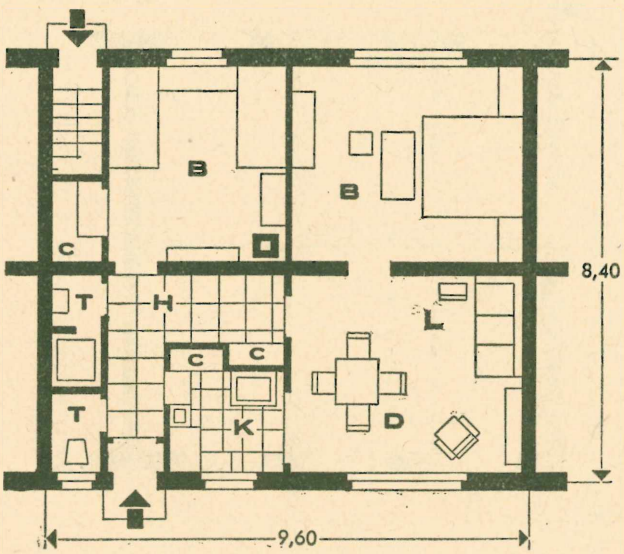


Abb. 50. Kochnische



Erdgeschoß
Grundriß 14a

Abb. 49

Grundriß 14a, 15a

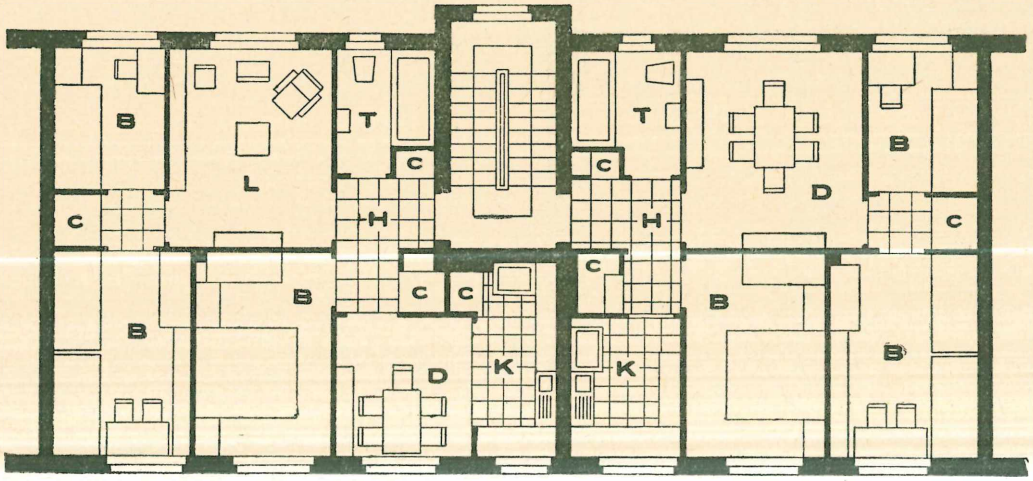
Dieser Grundriß ist eine Wiederholung der vorhergehenden. Die Gruppe der Nebenräume besteht in diesem Falle aus dem Flur, einem abgestielten W.C. und Duschraum und einer besonderen Art von Kochnische. Wie aus der vorliegenden Abb. 50 zu ersehen ist, enthält diese Kochnische sämtliche Einrichtungen und hat den Zugang zum Wohnzimmer und einen Durchgang zum Flur. Dadurch bleibt das Wohnzimmer von jedem Wirtschaftsverkehr frei.

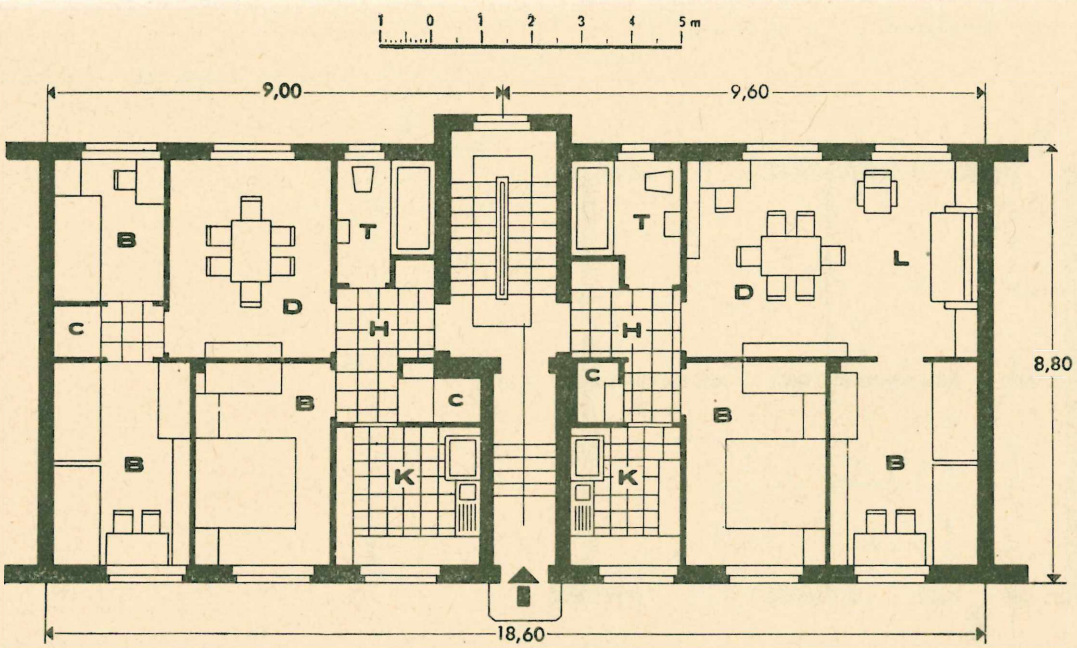
Grundriß 14a: $y = 48{,}90\ m^2$; $x = 18{,}10\ m^2$; $f = 67\ m^2$; $k = 0{,}73$; $q = 1{,}95$.

Grundriß 15a: $y = 48{,}90\ m^2$; $x = 20{,}25\ m^2$; $f = 69{,}15\ m^2$; $k = 0{,}71$; $q = 1{,}95$.

Abb. 51 Obergeschoß

Grundriß 16 *Grundriß 17*





Grundriß 18 *Grundriß 19*

Abb. 52 Erdgeschoß

Grundriß 16—19

Die Räume jedes Grundrisses sind nach drei Gruppen geordnet:

Erste Gruppe: Das Wohnzimmer hat unmittelbare Verbindung mit dem Flur und verbindet zwei Schlafzimmer durch einen zweiten abgeschlossenen Flur mit einem Schrank.

Die zweite Gruppe bildet ein abgeteiltes Zimmer, welches direkten Zugang vom Hauptflur hat.

Die Wirtschaftsgruppe oder dritte Gruppe besteht aus Küche, Vorraum mit Schrank und Bad.

Hierzu gibt es eine Variante mit Vergrößerung des allgemeinen Wohnzimmers auf Kosten der Zimmerzahl (Grundriß 19).

Grundriß 16:	$y = 48{,}38\ m^2$;	$x = 18{,}81\ m^2$;	$f = 67{,}19\ m^2$;	$k = 0{,}72$;	$q = 2{,}00$.
Grundriß 17:	$y = 42{,}91\ m^2$;	$x = 20{,}19\ m^2$;	$f = 63{,}10\ m^2$;	$k = 0{,}68$;	$q = 2{,}00$.
Grundriß 18:	$y = 40{,}56\ m^2$;	$x = 21{,}84\ m^2$;	$f = 62{,}40\ m^2$;	$k = 0{,}65$;	$q = 2{,}00$.
Grundriß 19:	$y = 45{,}70\ m^2$;	$x = 17{,}77\ m^2$;	$f = 63{,}47\ m^2$;	$k = 0{,}72$;	$q = 2{,}00$.

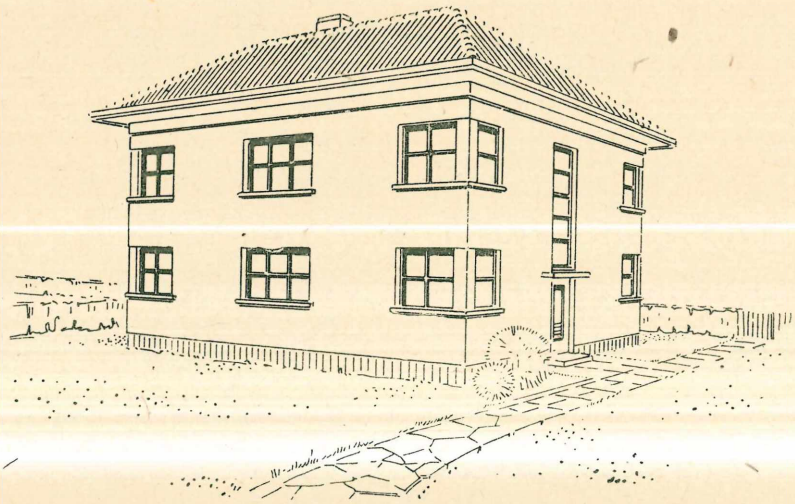


Abb. 53. Gesamtansicht

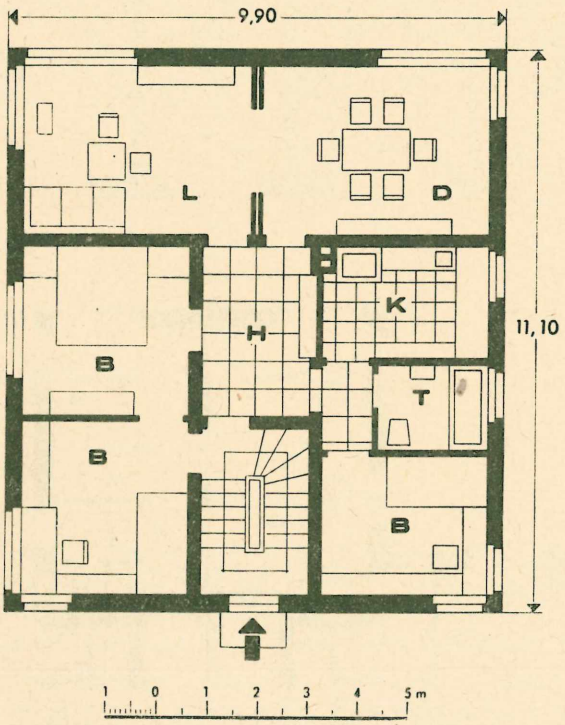


Abb. 54. Grundriß einer Fünfzimmerwohnung im Erd- und Obergeschoß

Grundriß 20

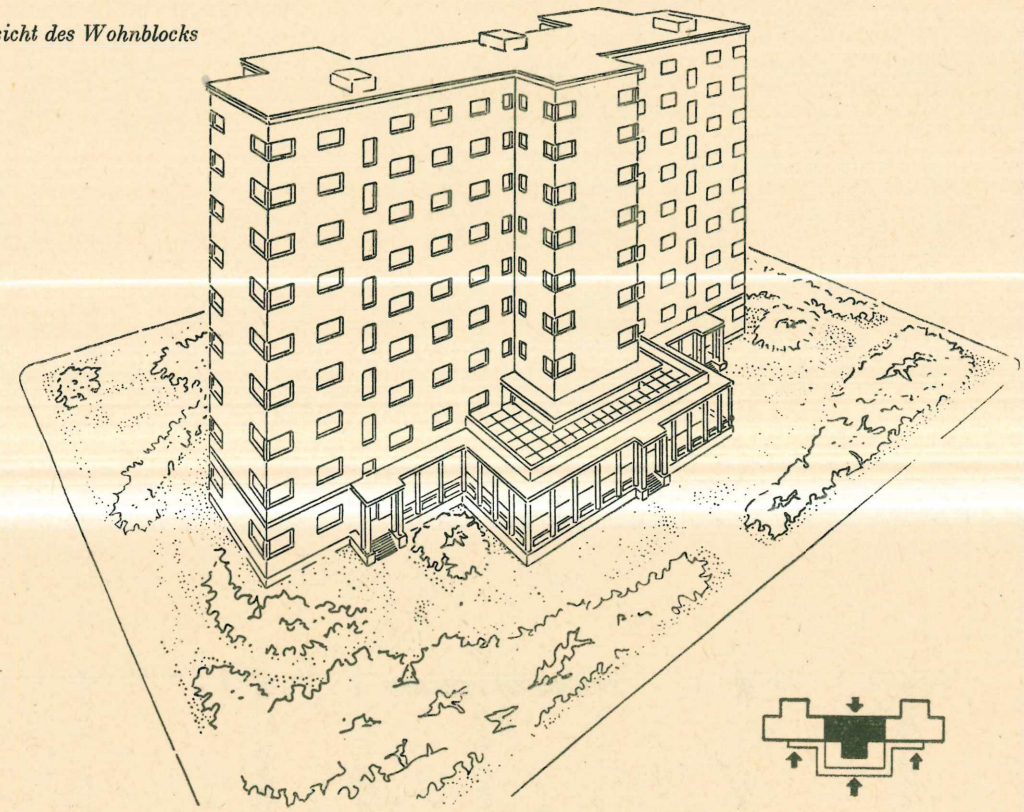
Der abgebildete Standardgrundriß einer Fünfzimmerwohnung bei offener Bauweise ist besonders charakteristisch durch seine Einfachheit. Ein zentraler Flur verbindet alle Räume. Die Gruppe der Wirtschaftsräume mit dem Mädchenzimmer nimmt die Nordecke des Hauses ein.

Das architektonische Äußere zeigt eine in sich geschlossene und ruhige Lösung.

Grundriß 20: $y = 61{,}05\ m^2$; $x = 19{,}28\ m^2$; $f = 80{,}33\ m^2$; $k = 0{,}76$; $q = 2{,}00$.

Mehrstöckige Häuser

Abb. 55
Gesamtansicht des Wohnblocks



Grundriß 21

Grundriß 22

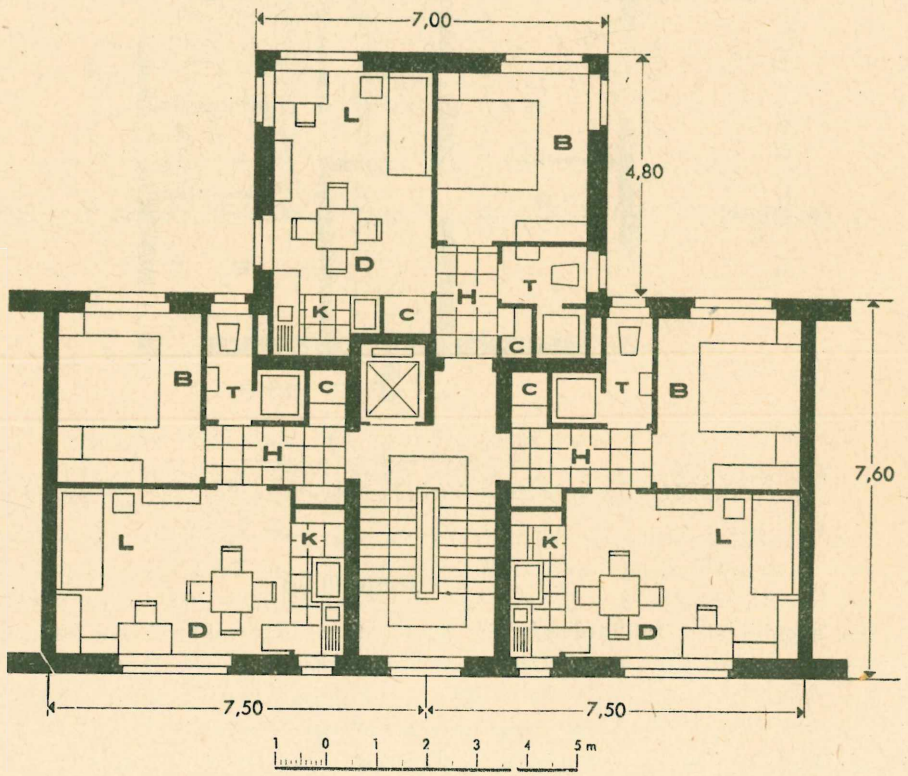
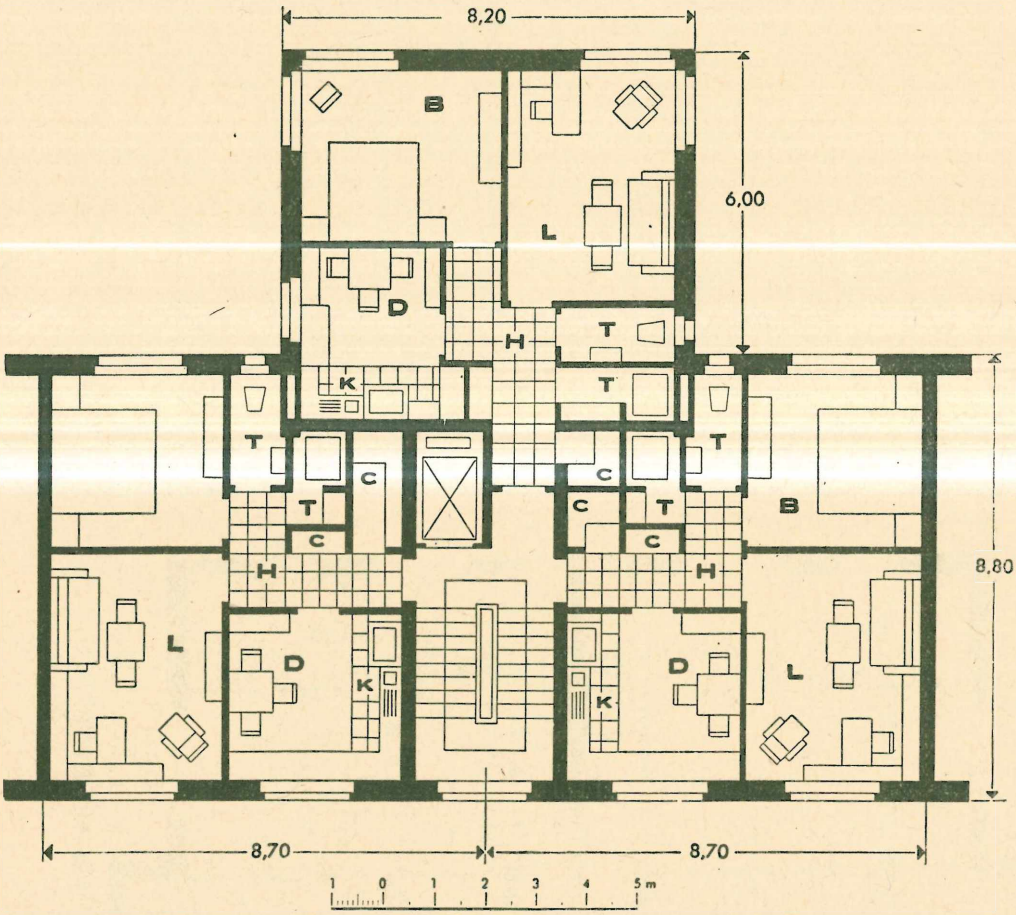


Abb. 56
Maßstab 1 : 150

Grundriß 23



Grundriß 24

Abb. 57. Grundrisse 23 und 24. Maßstab 1 : 150

Grundriß 21/22

Im vorliegenden Grundriß sind drei Zweizimmerwohnungen in einer Etage an einem allgemeinen Treppenhaus mit Fahrstuhl angeordnet. Die Nebenräume dieser Wohnungen sind auf das geringste beschränkt und bestehen aus einem Vorraum, W.C., Dusche und einer Kochnische.

Im Gegensatz zur starken Baugliederung erhalten die Wandflächen durch den ruhigen Fensterrhythmus eine gewisse Leichtigkeit.

Grundriß 21: $y = 23{,}55\ m^2$; $x = 8{,}27\ m^2$; $f = 31{,}82\ m^2$; $k = 0{,}74$; $q = 2{,}27$.

Grundriß 22: $y = 24{,}72\ m^2$; $x = 10{,}10\ m^2$; $f = 34{,}82$; $k = 0{,}71$; $q = 2{,}27$.

Grundriß 23/24

Variante zum vorhergehenden Entwurf.

Bei dieser Variante ist die Kochnische zur kleinen Wohnküche weiter entwickelt.

Im Erdgeschoß dieses Wohnhauses sind Gemeinschaftsräume für die Bewohner und ein Kindergarten eingerichtet (siehe Abb. 55).

Grundriß 23: $y = 32{,}67\ m^2$; $x = 17{,}27\ m^2$; $f = 49{,}94\ m^2$; $k = 0{,}65$; $q = 2{,}33$.

Grundriß 24: $y = 32{,}30\ m^2$; $x = 15{,}63\ m^2$; $f = 47{,}93\ m^2$; $k = 0{,}67$; $q = 2{,}33$.

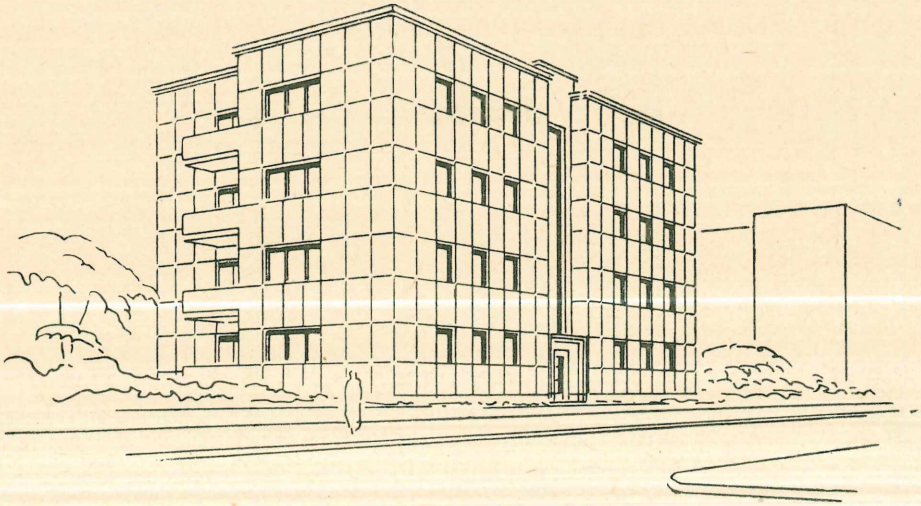
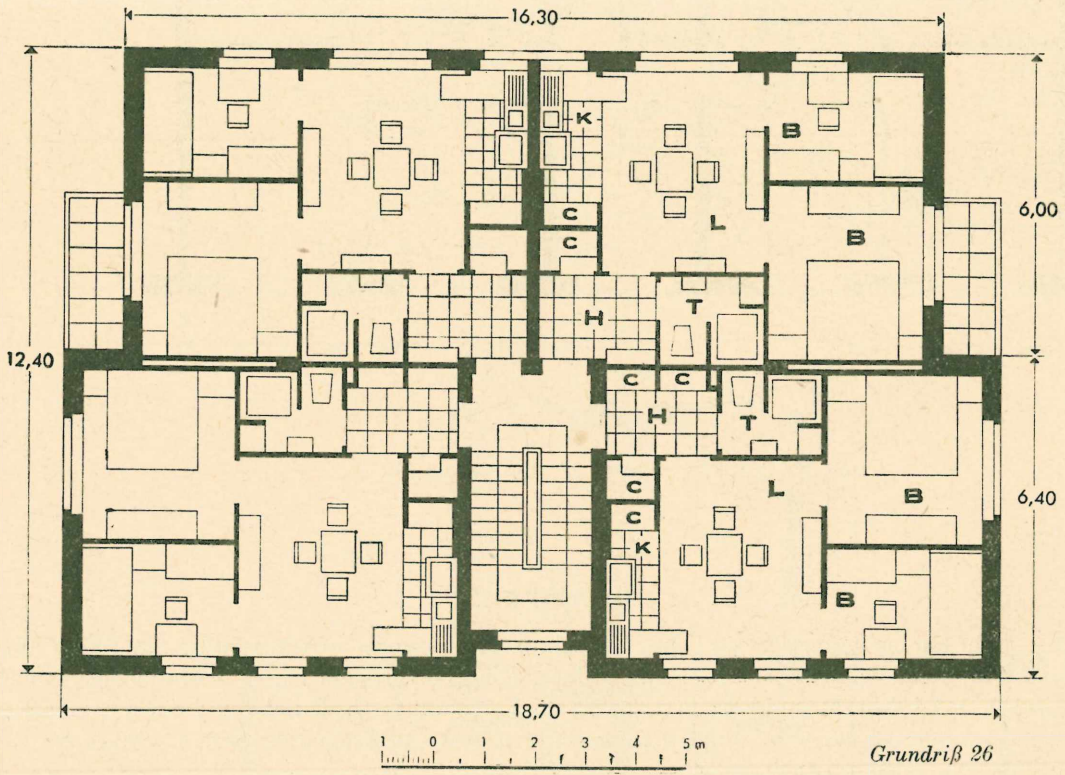


Abb. 58

Gesamtansicht des Blocks

Grundriß 25



Grundriß 26

Abb. 59. Grundrisse 25 und 26. Maßstab 1 : 150

Grundriß 25/26

Mehrgeschossiges Haus mit 4 Dreizimmerwohnungen auf einer Etage mit einem gemeinsamen Treppenhaus.

Direkten Zugang hat nur ein Wohnzimmer mit Kochnische, hinter dem zwei gefangene Zimmer liegen.

Die äußere Form des Wohnblocks wird durch die Verteilung der Massen und den Rhythmus der konstruktiven Details gegliedert.

Grundriß 25: $y = 29{,}73\ m^2$; $x = 11{,}81\ m^2$; $f = 41{,}54\ m^2$; $k = 0{,}72$; $q = 2{,}05$.

Grundriß 26: $y = 28{,}80\ m^2$; $x = 10{,}50\ m^2$; $f = 39{,}30\ m^2$; $k = 0{,}73$; $q = 2{,}05$.

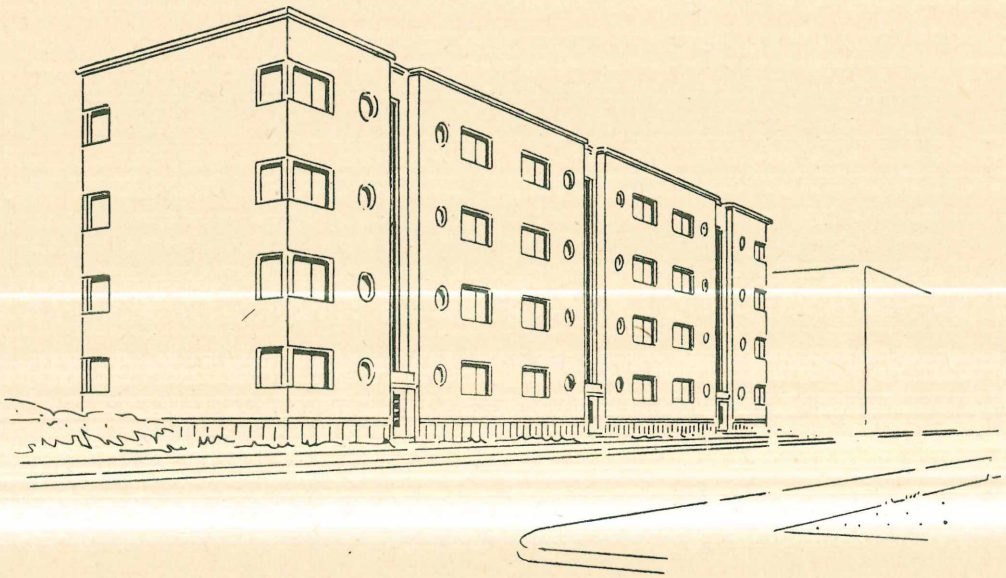
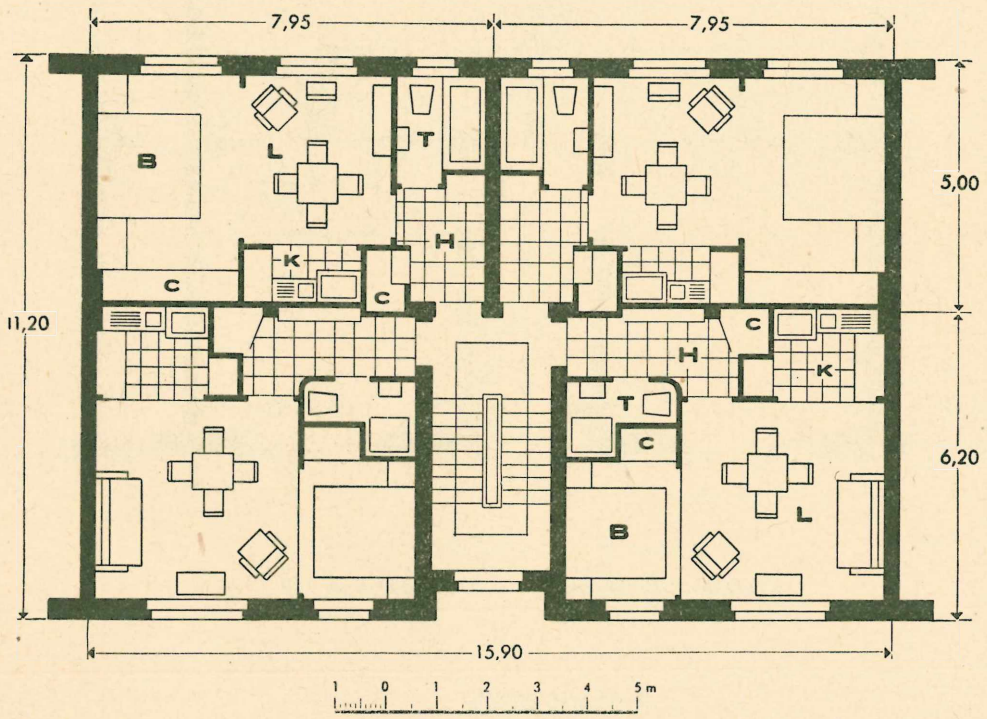


Abb. 60. Gesamtansicht



Grundriß 27

Grundriß 28

Abb. 61. Grundrisse 27 und 28

Grundriß 27/28

Der Einzimmerraum der Wohnung ist in einen Schlaf- und Wohnplatz mit Kochnische unterteilt.

Der Rhythmus der Treppenhäuser und die symmetrische Verschiedenheit der Fensterformen in den Baukörpern der Wohnblocks bilden das Grundmotiv der Fassade.

Grundriß 27: $y = 22{,}50\ m^2$; $x = 10{,}80\ m^2$; $f = 33{,}30\ m^2$; $k = 0{,}68$; $q = 2{,}18$.

Grundriß 28: $y = 22{,}85\ m^2$; $x = 11{,}60\ m^2$; $f = 34{,}45\ m^2$; $k = 0{,}66$; $q = 2{,}18$.

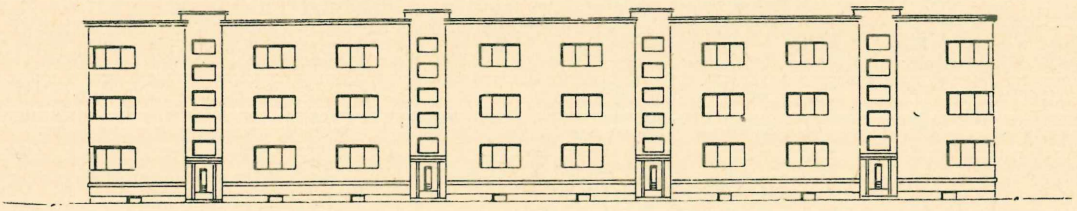


Abb. 62. Fassade

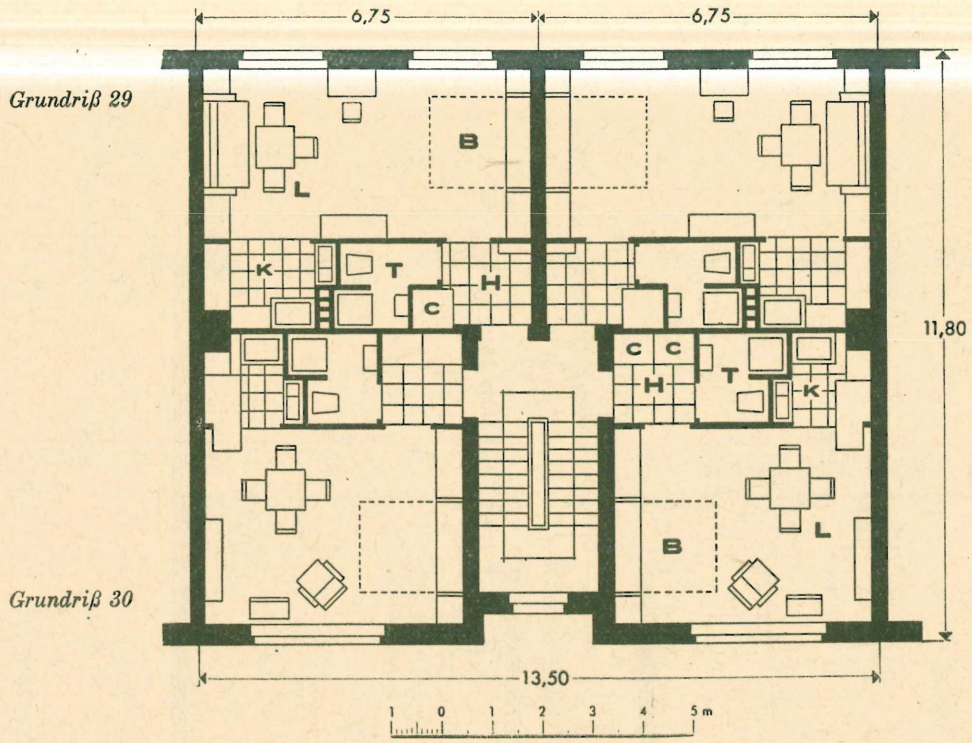


Abb. 63. Grundrisse 29 und 30. Maßstab 1 : 150

Grundriß 29/30

Vier Wohnungen kleinster Fläche, mit je einem Zimmer, sind um ein Treppenhaus gruppiert. Mit Rücksicht auf die geringen Maße des Wohnzimmers ist zum Schlafen ein Klappbett vorgesehen, welches am Tage in einen Wandschrank geklappt wird. Der Vorraum mit den Schränken, Dusche und W.C., sowie eine Kochnische ergänzen den Komfort der Wohnung. Diese Kleinstwohnungen sind bei kürzester Außenfront mehr in die Tiefe entwickelt.

Die Fassade des Blocks ist rhythmisch unterteilt durch die rückspringenden Treppenhäuser und die großen Fenster.

Grundriß 29: $y = 21{,}60\ m^2$; $x = 10{,}25\ m^2$; $f = 31{,}85\ m^2$; $k = 0{,}68$; $q = 2{,}15$.
Grundriß 30: $y = 19{,}60\ m^2$; $x = 8{,}92\ m^2$; $f = 28{,}52\ m^2$; $k = 0{,}69$; $q = 2{,}15$.

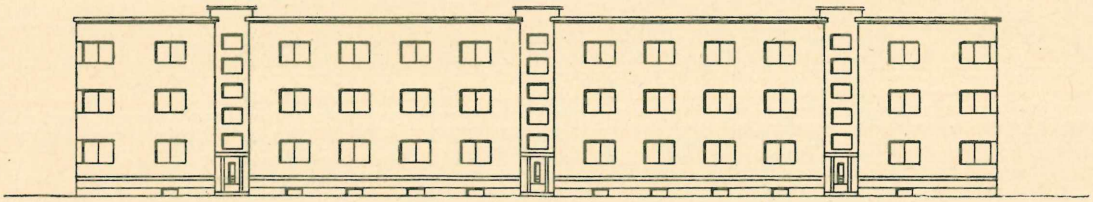


Abb. 64. Fassade

Grundriß 31

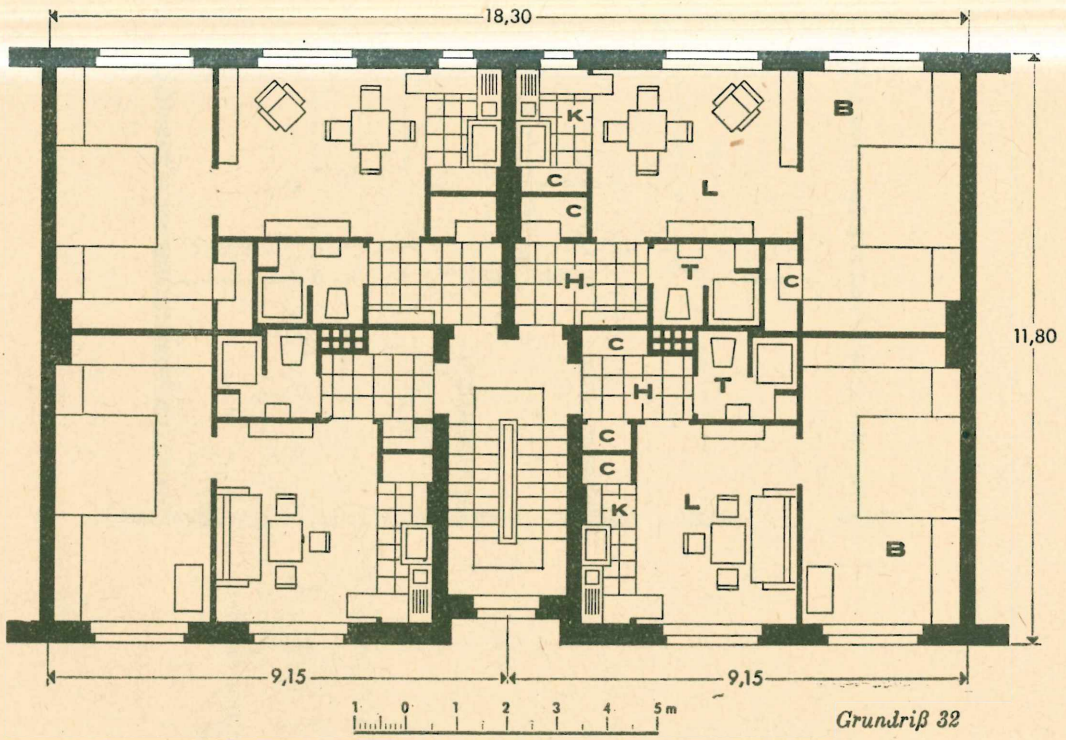


Abb. 65. Grundrisse 31 und 32. Maßstab 1 : 150

Grundriß 31/32

Als Weiterentwicklung des vorigen Entwurfs enthält der Grundriß zwei Räume: ein Wohn- und ein Schlafzimmer. Der Bestand an Nebenräumen bleibt unverändert.

Das vertikal zurücktretende Treppenhaus bildet die hauptsächliche Gliederung des Wohnblocks.

Grundriß 31: $y = 29{,}18\ m^2$; $x = 12{,}88\ m^2$; $f = 42{,}06\ m^2$; $k = 0{,}69$; $q = 2{,}03$.

Grundriß 32: $y = 30{,}00\ m^2$; $x = 10{,}30\ m^2$; $f = 40{,}30\ m^2$; $k = 0{,}74$; $q = 2{,}03$.

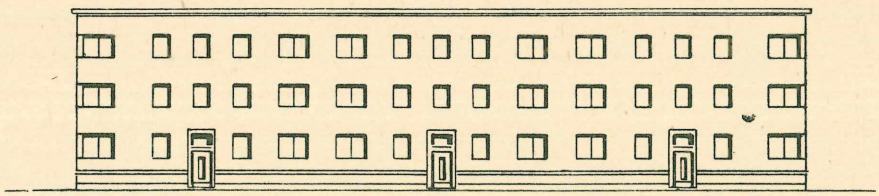


Abb. 66. Fassade

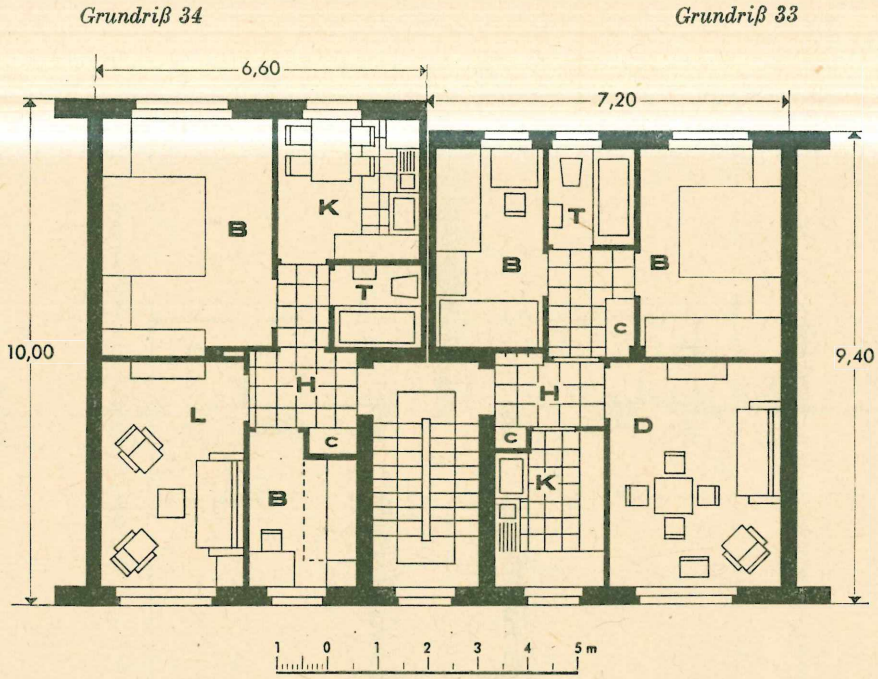


Abb. 67. Grundrisse 33 und 34. Maßstab 1: 150

Grundriß 33/34

Dargestellt sind zwei Varianten eines Wohnungsgrundrisses für 3 Zimmer, gelöst mit zwei verschiedenen Fassadenbreiten. Im ersten Falle hat die Wohnung ein normales Ausmaß, im zweiten Fall ist der Grundriß stark in die Tiefe entwickelt und hat bei etwa gleicher Nutzfläche eine geringere Fassadenbreite.

Der Grundriß der Variante 33 enthält ein Wohnzimmer, eine Gruppe von zwei Schlafzimmern mit Bad und eine Küche. Alle Räume sind mit dem Korridor verbunden.

Bei der Variante 34 liegen die Nebenräume, Küche und Bad, zusammen. Die Küche ist größer und kann als Wohnküche benützt werden.

Im Grundriß erscheinende Zimmer verschiedener Größe und Bestimmung bedingen eine gruppenweise Verteilung der Fenster an der Fassade.

Grundriß 33: $y = 33{,}95\ m^2$; $x = 15{,}75\ m^2$; $f = 49{,}70\ m^2$; $k = 0{,}68$; $q = 2{,}18$.

Grundriß 34: $y = 35{,}08\ m^2$; $x = 15{,}90\ m^2$; $f = 50{,}98\ m^2$; $k = 0{,}69$; $q = 2{,}17$.

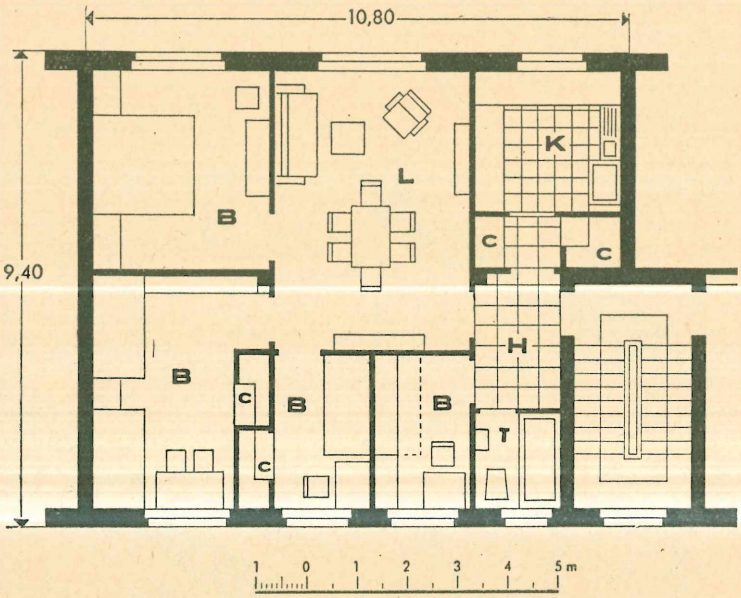


Abb. 68. Grundriß 35. Maßstab 1 : 150

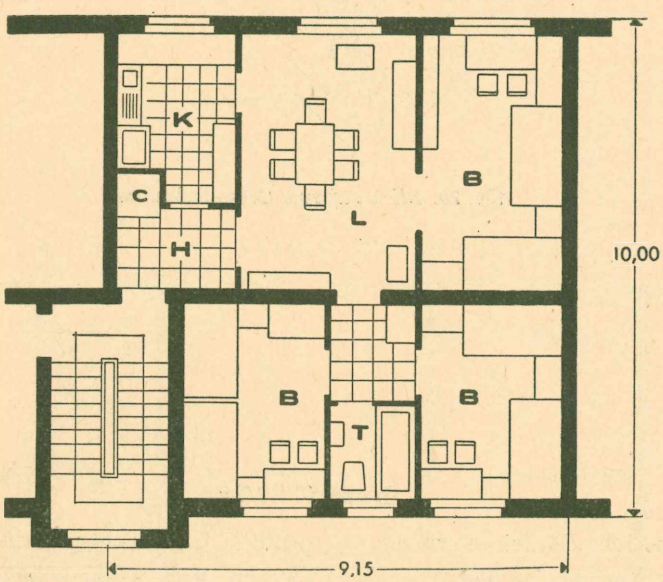


Abb. 69. Grundriß 36. Maßstab 1 : 150

Grundriß 35/36

Zwei Wohnungen von vier und fünf Zimmern sind einmal nach der Tiefe und einmal in der Längsrichtung entwickelt. Das Wesentliche des Wohnungsgrundrisses 35 ist ein Wohnzimmer, um welches drei Schlafzimmer gruppiert sind. Ein kleines Zimmer liegt unmittelbar am Flur. Dieser Grundriß ist in der Längsrichtung des Blockes entwickelt.

Wohnungsgrundriß 36 bildet mehrere Raumgruppen.

Das Wohnzimmer als Hauptraum ist mit der Küche, einem gefangenen Schlafzimmer und mit einer Gruppe von zwei Schlafzimmern mit Bad direkt verbunden.

Grundriß 35: $y = 61{,}93\ m^2$; $x = 18{,}66\ m^2$; $f = 80{,}59\ m^2$; $k = 0{,}77$; $q = 1{,}84$.

Grundriß 36. $y = 53{,}38\ m^2$; $x = 18{,}46\ m^2$; $f = 71{,}84\ m^2$; $k = 0{,}74$; $q = 1{,}95$.

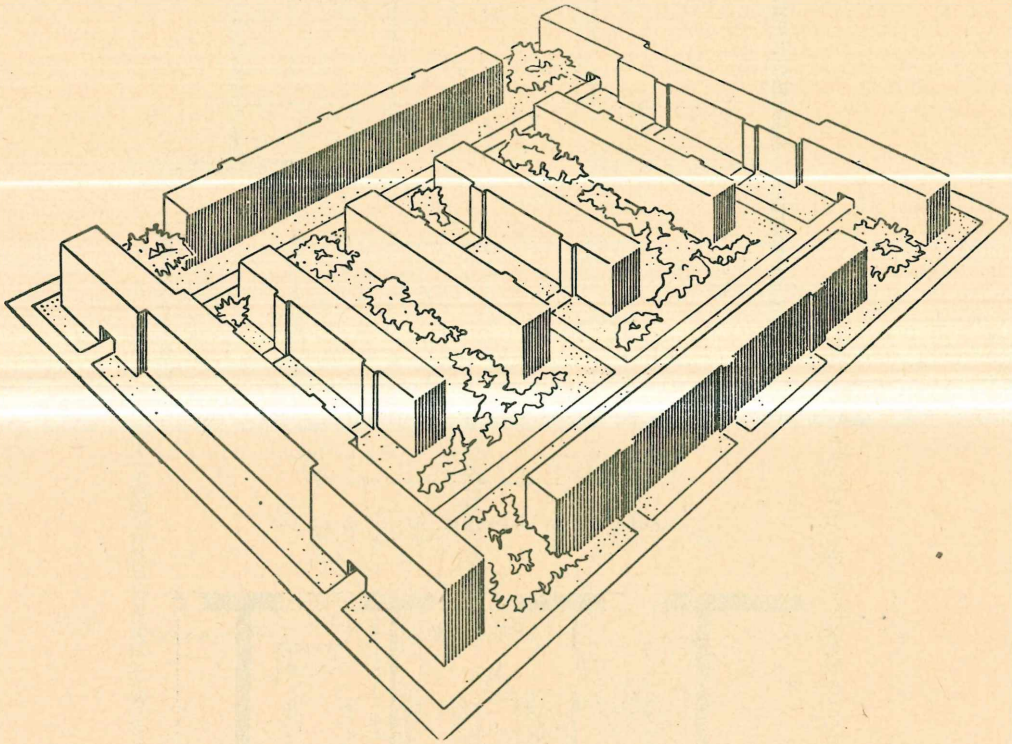


Abb. 70. Blick auf eine Gesamtbebauung

Grundriß 37/38

Zwei Varianten einer Fünfzimmerwohnung, mehr in Längsrichtung entwickelt.

Die Räume der Variante 37 haben direkten Zugang zu dem allgemeinen Korridor in Verbindung mit dem Vorflur. Nur das Eßzimmer hat eine besondere Tür zum Vorflur. Die Lage der Küche und des Baderaumes ist wie bei Variante 38.

Die Variante 38 enthält zwei Raumgruppen. Die erste Gruppe besteht aus einem großen Wohnraum, welcher direkt mit vier gefangenen Schlafzimmern und dem Flur verbunden ist. Der Flur vereinigt die Wirtschaftsgruppe: Küche und Baderaum. Bei einer derartig einfachen Grundrißlösung läßt sich die Fläche für die Nebenräume auf das geringste Maß beschränken.

Die rhythmische Zusammenstellung der Massen mehrerer Wohnblocks der Bebauung bilden in diesem Falle einen architektonisch geschlossenen Straßenraum für Innenverkehr.

Grundriß 37: $y = 61{,}44\ m^2$; $x = 21{,}98\ m^2$; $f = 83{,}42\ m^2$; $k = 0{,}74$; $q = 1{,}93$.

Grundriß 38: $y = 67{,}92\ m^2$; $x = 15{,}92\ m^2$; $f = 83{,}84\ m^2$; $k = 0{,}81$; $q = 1{,}74$.

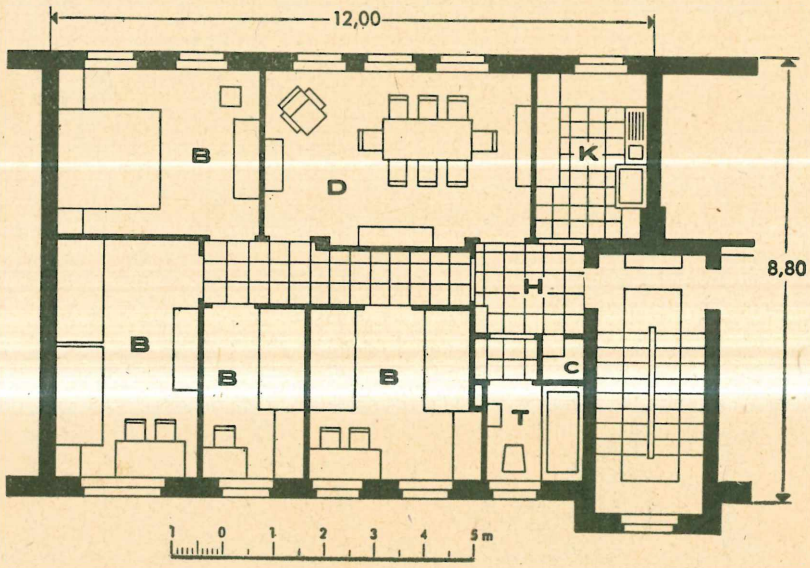


Abb. 71. Grundriß 37. Maßstab 1 : 150

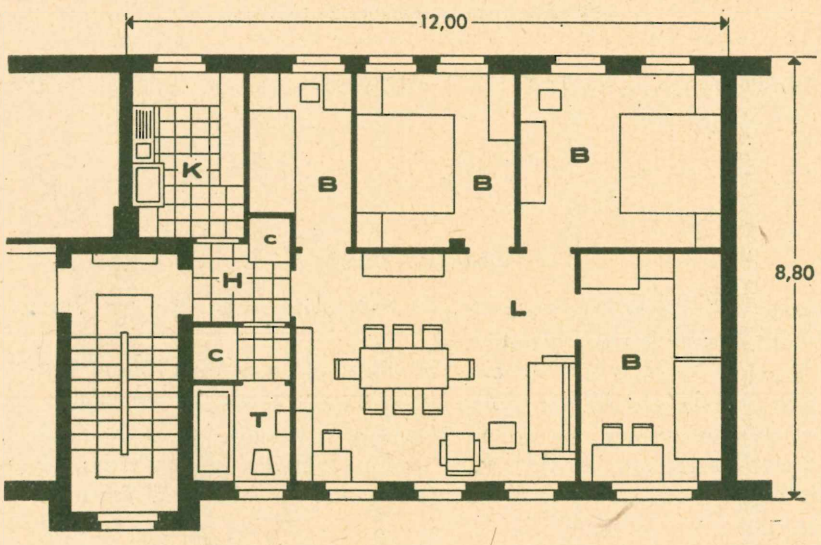


Abb. 72. Grundriß 38. Maßstab 1 : 150

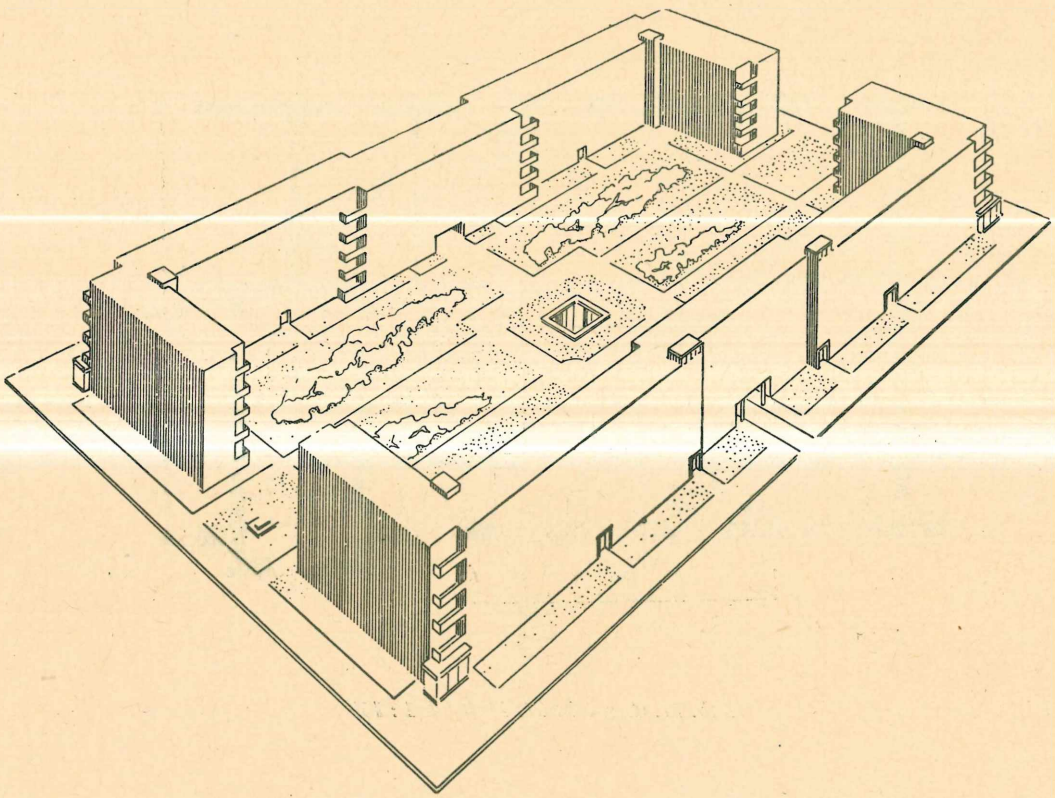


Abb. 73. Gesamtbebauung mit Innenhof

Grundriß 39/40

Grundriß einer Sechszimmerwohnung in zwei Varianten gelöst. Bei der Variante 39 münden alle Räume auf den Korridor mit Vorraum.

Die zweite Variante 40 zeigt eine strenge Einteilung der einzelnen Zimmergruppen nach ihrer Bestimmung. Den Mittelpunkt bilden Wohn- und Eßzimmer, welche man durch eine Schiebetür zu einem Raum vereinigen kann. Zu dieser Gruppe gehört auch ein Einzelzimmer, welches mit dem Vorraum direkt verbunden ist. Die zweite Gruppe bilden zwei Schlafzimmer mit Baderaum. Zur Gruppe der Nebenräume gehören schließlich die Küche, W.C. und Vorraum. Daneben liegt das Mädchenzimmer.

Der gesamte architektonische Gedanke umfaßt in diesem Falle auch die Raumgestaltung des Innenhofes dieses Baukomplexes und die Gestaltung der Straßenfassaden.

Grundriß 39: $y = 79{,}44\ m^2$; $x = 31{,}38\ m^2$; $f = 110{,}82\ m^2$; $k = 0{,}72$; $q = 1{,}94$.

Grundriß 40: $y = 79{,}44\ m^2$; $x = 29{,}99\ m^2$; $f = 109{,}43\ m^2$; $k = 0{,}73$; $q = 1{,}94$.

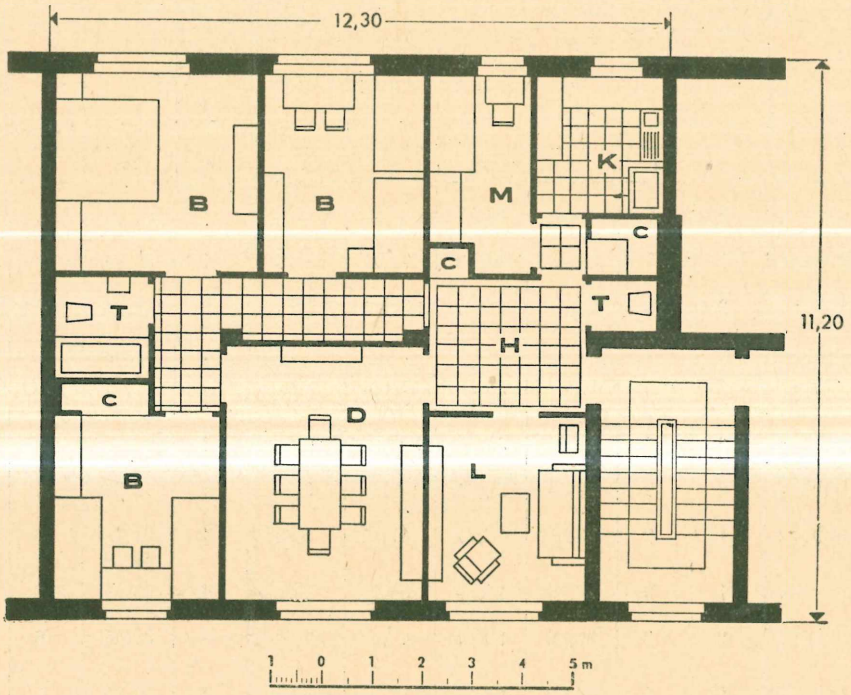


Abb. 74. Grundriß 39. Maßstab 1 : 150

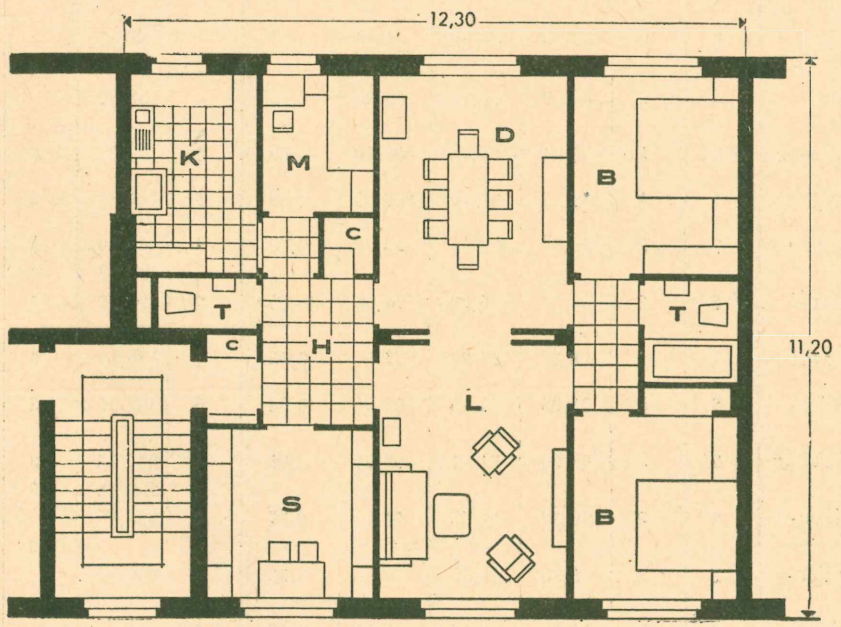


Abb. 75. Grundriß 40. Maßstab 1 : 150

Grundrißbewertungstabelle „D“

Nr.	Bebauungsarten	Zahl der Stockwerke	DIE WOHNUNG					DAS WOHN-				
			Zahl der Zimmer	Wohnfläche	Fläche der Nebenräume	Gesamte nutzbare Fläche	Koeffiz. der Wohngeräumigkeit	Zahl der Wohnungen	Bebaute Fläche	Höhe	Bauvolumen $Q = F \cdot H$	Gesamte Wohnfläche
		n	n	y m²	x m²	f = x + y m²	k	n	F m²	H m	Q m³	Σy m²
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
I	Einfamilienhaus	1	1	33,60	12,50	46,10	0,73	1	54,76	3	164	33,60
II	Einfamilienhaus	1	4	53,05	20,70	73,75	0,68	1	85,96	3	258	53,05
III	Einfamilienhaus	2	11	243,80	88,15	331,95	0,74	1	205,32	6,6	1355	243,80
6F	Einfamilienhaus	2	4	52,95	22,60	75,55	0,70	1	45,88	6	275	52,95
7F	Einfamilienhaus	2	5	58,44	30,70	89,14	0,65	1	54,76	6	329	58,44
8F	Einfamilienhaus	2	6	74,80	31,30	106,10	0,70	1	63,64	6	382	74,80
9F	Einfamilienhaus	2	7	88,30	32,00	120,30	0,73	1	72,52	6	435	88,30
1	Einfamilienhaus	1	2	33,36	13,77	47,13	0,71	1	31,82	3	161	33,36
2	Einfamilienhaus	1	3	38,76	14,39	53,15	0,73	1	26,06 63,64	2,5 3	191	38,76
3	Einfamilienhaus	2	3	39,06	23,17	62,23	0,63	1	38,44	6	231	39,06
4	Einfamilienhaus	2	4	49,13	27,51	76,64	0,64	1	45,88	6	275	49,13
5	Einfamilienhaus	2	5	65,71	27,73	93,44	0,70	1	54,76	6	329	65,71
6a	Zweifamilienhaus	2	2	25,01	16,97	41,98	0,60	2	54,76	6	329	55,67
6b	Zweifamilienhaus	2	2	30,66	16,33	46,99	0,65	2	54,76			
7a	Zweifamilienhaus	2	2	32,98	16,28	49,26 +3,50[1]	0,67	2	63,64	6	382	67,31
7b	Zweifamilienhaus	2	2	34,33	19,90	54,23	0,63		63,64			
8a	Einfamilienhaus	2	4	55,64	26,46	82,10	0,68	1	53,20	6	320	55,64
8b	Einfamilienhaus	1	4	69,56	30,98	100,54	0,69	1	124,80	3	374	69,56
9	Einfamilienhaus	2	5	59,86	22,44	82,30	0,73	1	68,20	3	280	59,86
10	Zweifamilienhaus	2	3	48,36	26,28	74,64	0,65	2	32,68 90,28	2,3 6	542	96,72
11	Vierfamilienhaus	2	3	48,36	26,28	74,64	0,65	4	178,12	6	1069	193,44
12	Sechsfamilienhaus	2	5	72,08	34,15	106,23	0,68	6	382,00	6	2292	432,48
13	Vierfamilienhaus	2	5	68,00	31,71	99,71	0,68	4	237,88	3	1410	272,00
14	Sechsfamilienhaus	2	3	49,80	14,65	64,45 +2,20[1]	0,77	6	232,12 468,00	3 3	2808	298,80
15	Sechsfamilienhaus	2	3	48,80	18,65	67,45	0,72	6	468,00			292,80
14a	Sechsfamilienhaus	2	3	48,90	18,10	67,00 +2,20[1]	0,73	6	514,00	6	3084	293,40
15a	Sechsfamilienhaus	2	3	48,90	20,25	69,15	0,71	6				293,40

[1]) Treppenfläche der oberen Wohnung.

HAUS										Seite	Nr.
Gesamtfläche der Nebenräume Σx m²	Höhe der Räume h m	Wohnraumvolumen Q_1 m³	Koeffiz. der konstruktiven Geräumigkeit $q = \frac{Q}{Q_1}$	Umfang der Wände P m	Gesamte nutzbare Fläche der Wohnungen f_e m²	Deduzierter Umfang $p = \frac{P}{f_e}$	Wandfläche im Grundriß w m²	Wändekoeffizient $\alpha = \frac{w}{f}$	Wändekoeffizient $\alpha_1 = \frac{w}{F}$		
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
12,50	2,7	91	1,81	29,60	46,10	0,64	8,66	0,188	0,158	33	I
20,70	2,7	143	1,81	32,00	73,75	0,43	12,21	0,165	0,142	33	II
88,15	3,0	733	1,85	123,20	331,95	0,37	79,59	0,240	0,194	35	III
22,60	2,7	143	1,93	52,80	75,55	0,70	16,21	0,214	0,176	37	6F
30,70	2,7	158	2,08	57,60	89,14	0,65	20,38	0,229	0,186	37	7F
31,30	2,7	202	1,89	64,00	106,10	0,60	21,18	0,200	0,166	38	8F
32,00	2,7	238	1,83	67,20	120,30	0,56	24,74	0,197	0,164	39	9F
13,77	2,7	87	1,85	31,20	47,13	0,66	10,75	0,228	0,186	50	1
14,39	2,2 2,7	105	1,82	31,20	53,15	0,59	10,49	0,197	0,165	51	2
23,17	2,7	105	2,19	24,00 × 2	62,23	0,77	7,37	0,235	0,191	53	3
27,51	2,7	133	2,08	26,40 × 2	76,64	0,69	15,12	0,197	0,165	55	4
27,73	2,7	177	1,88	28,80 × 2	93,44	0,62	8,47	0,172	0,155	57	5
33,30	2,7	150	2,22	28,80 × 2	46,21	0,62	8,55	0,185	0,156	58	6a
				28,80 × 2	46,99	0,61	7,77	0,165	0,142	58	6b
36,18	2,7	202	1,89	32,00	52,76	0,61	10,88	0,206	0,171	59	7a
										59	7b
26,46	2,7	150	2,13	29,20 × 2	82,10	0,71	24,30	0,300	0,230	60	8a
30,98	2,7	188	1,99	45,20	100,54	0,45	24,26	0,239	0,194	61	8b
22,44	2,7	145	1,92	57,60	82,30	0,70	12,62	0,226	0,184	63	9
52,56	2,7	261	2,07	45,80 × 2	149,28	0,61	31,28	0,210	0,173	65	10
105,12	2,7	522	2,04	79,20 × 2	298,56	0,53	57,68	0,193	0,162	67	11
204,90	2,7	1168	1,93	148,00 × 2	637,38	0,47	127,00	0,199	0,166	68	12
126,84	2,7	734	1,92	94,80 × 2	398,84	0,48	71,16	0,179	0,151	69	13
87,90	2,7	1598	1,76	169,60	400,00	0,42	68,00	0,170	0,145	70	14
111,90	2,7									70	15
108,60	2,7	1584	1,95	174,00	415,20	0,42	98,80	0,238	0,192	71	14a
121,50	2,7									71	15a

Grundrißbewertungstabelle „D“ (Fortsetzung 1)

Nr.	Bebauungsarten	Zahl der Stockwerke n	DIE WOHNUNG: Zahl der Zimmer n	Wohnfläche y m²	Fläche der Nebenräume x m²	Gesamte nutzbare Fläche f = x + y m²	Koeffiz. der Wohngeräumigkeit k	DAS WOHNHAUS: Zahl der Wohnungen n	Bebaute Fläche F m²	Höhe H m	Bauvolumen Q = F · H m³	Gesamte Wohnfläche Σy m²
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
16	8 Wohnungen-haus (Doppelblock)	2	5	48,38	18,81 +4,52[1])	67,19 71,71[1])	0,72 (0,67)[1])	2				96,76
17	8 Wohnungen-haus (Doppelblock)	2	4	42,91	20,19 +4,27	63,10 67,37	0,68 (0,64)	2				
18	8 Wohnungen-haus (Doppelblock)	2	4	40,56	21,84 +4,73	62,40 67,13	0,65 (0,60)	2	332,50	6	1995	85,82 81,12
19	8 Wohnungen-haus (Doppelblock)	2	3	45,70	17,77 +5,79	63,47 69,26	0,72 (0,66)	2				91,40
20	2 Wohnungen-haus	2	5	61,05	19,28 +3,77	80,33 84,10	0,76 (0,73)	2	109,89	6	659	122,10
21	60 Wohnungen-haus	10	2	23,55	8,27 +5,39	31,82 37,21	0,74 (0,63)	20	298,24	30	8947	471,00
22	60 Wohnungen-haus	10	2	24,72	10,10 +5,55	34,82 40,37	0,71 (0,61)	40				988,80
23	60 Wohnungen-haus	10	3	32,67	17,27 +5,53	49,94 (55,47)	0,65 (0,59)	20	408,16	30	12 245	1945,40
24	60 Wohnungen-haus	10	3	32,30	15,63 +5,53	47,93 53,46	0,67 (0,60)	40				
25	16 Wohnungen-haus	4	3	29,73	11,81 +2,96	41,54 44,50	0,72 (0,67)	8	216,24	12	2594	237,84
26	16 Wohnungen-haus	4	3	28,80	10,50 +2,96	39,30 42,26	0,73 (0,68)	8				230,40
27	36 Wohnungen-haus	3	1	22,50	10,80 +3,02	33,30 36,32	0,68 (0,62)	18	534,76	9	4813	816,30
28	36 Wohnungen-haus	3	1	22,85	11,60 +3,02	34,45 37,47	0,66 (0,61)	18				
29	36 Wohnungen-haus	3	1	21,60	10,25 +2,94	31,85 34,79	0,68 (0,62)	18	478,57	9	4307	741,60
30	36 Wohnungen-haus	3	1	19,60	8,92 +2,94	28,52 31,46	0,69 (0,62)	18				
31	Blockhaus von 36 Wohnungen	3	2	29,18	12,88 +3,00	42,06 45,06	0,69 (0,65)	18	648,49	9	5836	525,24
32	Blockhaus von 36 Wohnungen	3	2	30,00	10,30 +3,00	40,30 43,30	0,74 (0,69)	18				540,00
33	Blockhaus von 18 Wohnungen	3	3	33,95	15,75 +4,72	49,70 54,42	0,68 (0,62)	18	400,00	9	3600	611,10
34	Blockhaus von 18 Wohnungen	3	3	35,08	15,90 +4,72	50,98 55,70	0,69 (0,63)	18	409,84	9	3689	631,44

[1]) In den zweiten Zeilen sind Verkehrsfläche (Treppenhaus, Durchgänge u. dgl.) zugerechnet.

HAUS: Gesamtfläche der Nebenräume Σx m²	Höhe der Räume h m	Wohnraumvolumen Q_1 m³	Koeffiz. der konstruktiven Geräumigkeit $q = \frac{Q}{Q_1}$	Umfang der Wände P m	Gesamte nutzbare Fläche der Wohnungen f_e m²	Deduzierter Umfang $p = \frac{P}{f_e}$	Wandfläche im Grundriß w m²	Wändekoeffizient $\alpha = \frac{w}{f}$	Wändekoeffizient $\alpha_1 = \frac{w}{F}$	Seite	Nr.
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
46,66	2,7									72	16
48,92	2,7			131,40	278,16	0,47	54,34	0,195	0,163	72	17
53,14	2,7	997	2,00							72	18
47,12	2,7			135,60	272,78	0,50	59,72	0,219	0,180	72	19
46,10	2,7	330	2,00	42,00	87,77	0,48	22,12	0,252	0,201	73	20
273,20	2,7									74	21
626,00	2,7	3941	2,27	142.00	235,90	0,60	62,34	0,264	0,209	74	22
1302,40	2,7	5253	2,33	167,20	324,78	0,52	83,38	0,257	0,204	75	23
118,16	2,7									75	24
107,68	2,7	1264	2,05	79,60	173,52	0,46	42,72	0,246	0,198	76	25
511,92	2,7	2204	2,18	190,80	442,74	0,43	92,02	0,208	0,172	76	26
450,90	2,7	2002	2,15	181,50	397,50	0,46	81,07	0,204	0,169	77	27
285,84	2,7									77	28
239,40	2,7	2876	2,03	210,30	530,16	0,40	118,33	0,204	0,182	78	29
368,46	2,7	1650	2,18	160,80	326,52	0,49	73,48	0,225	0,184	78	30
371,16	2,7	1703	2,17	162,90	334,02	0,49	75,82	0,227	0,185	79	31
										79	32
										80	33
										80	34

Grundrißbewertungstabelle „D“ (Fortsetzung 2)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
35	Blockhaus von 12 Wohnungen	5	5	61,93	18,66 +5,12[1])	80,59 85,71[1])	0,77 (0,72)[1])	12	409,84	9	3689	743,16
36	Blockhaus von 12 Wohnungen	3	4	53,38	18,46 +5,12	71,84 76,96	0,74 (0,69)	12	373,84	9	3365	640,56
37	Blockhaus von 12 Wohnungen	3	5	61,44	21,98 +5,30	83,42 88,72	0,74 (0,69)	12	425,92	9	3833	737,28
38	Blockhaus von 12 Wohnungen	3	5	67,92	15,92 +5,30	83,84 89,14	0,81 (0,76)	12				815,04
39	Blockhaus von 12 Wohnungen	3	6	79,44	31,38 +6,82	110,82 117,64	0,72 (0,68)	12	555,52	9	5000	953,28
40	Blockhaus von 12 Wohnungen	3	6	79,44	29,99 +6,82	109,43 116,25	0,73 (0,68)	12				953,28

[1]) In den zweiten Zeilen sind Verkehrsfläche (Treppenhaus, Durchgänge u. dgl.) zugerechnet.

Bemerkungen zur Tabelle „D“

1. Spalte (17): Der Koeffizient $q = \frac{Q}{Q_1}$ drückt aus, wieviel m³ des ganzen Gebäudevolumens auf 1 m³ des Wohnrauminhalts im vorliegenden Hause entfallen. Die errechneten Zahlen entsprechen der Wohnungshöhe $h = 2{,}70$ m und Deckenstärke $u = 0{,}30$ m. Es ist zu beachten, daß der Koeffizient „q“ sehr einfach auch auf andere Weise bestimmt werden kann, und zwar auf Grund einer hyperbolischen Gleichung

$$q \cdot k = A \quad (3).$$

Die für die Hauskonstante gegebene Größe A ist leicht zu errechnen, da α aus Spalte (22) bekannt ist.

Z. B. für den Grundriß 29, $\alpha = 0{,}204$

$$A = (1 + \alpha)\left(1 + \frac{u}{h}\right) = 1{,}204 \cdot 1{,}11 = 1{,}336$$

$$q = \frac{1{,}336}{0{,}62} = 2{,}15$$

was mit dem in Spalte (17) dieser Tabelle übereinstimmt.

2. Spalte (20): $p = \frac{P}{f_e}$ gibt an, wieviel des umgebenden Umfangs durchschnittlich auf 1 m² umgebene Nutzfläche „f“ entfällt. Hierzu gehört der Umfang der äußeren Wände, und ebenso der Umfang der Zwischenwände zwischen den Wohnungen und der Wände der Treppenhäuser, gerechnet je Stockwerk entsprechend der Lage der Wohnungen im Hause. Aus den gezeigten Tabellen geht hervor: je kleiner die umgebene Nutzfläche einer Wohnung oder eines Hauses ist, desto mehr umgebende Wände werden verhältnismäßig beansprucht.

3. Spalte (21): „w“ ist die Fläche, welche die Wände (Außen-, Trennwände usw.) im Grundriß je Stockwerk beanspruchen. So wie in Blockbauhäusern bei gleichartigen Wohnungen in den Stockwerken unter den gleichen Bedingungen sich alle Stockwerke in Beziehung zur Fläche „w“ der Wände im Grundriß befinden, so ist „w“ nur das Ergebnis der Subtraktion der Nutzfläche im Stockwerk f_e (Spalte 19) von der Baufläche F des Gebäudes, und zwar $w = F - f_e$. Wenn die Wohnung auf zwei Stockwerke verteilt ist, kommen bei der Begutachtung der Flächen „w“ beide Etagen sowohl in bezug auf den umgebenden Umfang (Spalte 18) und die umgebene Nutzfläche f (Spalte 19) als auch die Baufläche F (Spalte 10) in Betracht, die stockwerkweise berechnet wird (z. B. Grundriß 9 u. a.).

4. In Spalte 22 und 23 sind entsprechend der Formel

$$w = \alpha f, \quad w = \alpha_1 F,$$

α und α_1 die Koeffizienten der Wandgrundfläche, die aussagen, welchen Teil diese Fläche darstellt, einmal von der nutzbaren Fläche, zum andern — von der Baufläche des Hauses. Hierbei gehören zur nutzbaren Fläche außer den Flächen aller Wohnungsräume auch das Treppenhaus, allgemeine Durchgänge im Hause usw.

5. Die Stärke der Außenwände in Blocks

14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
285,36	2,7	2007	1,84	140,40	342,84	0,41	67,00	0,196	0,163	81	35
282,96	2,7	1730	1,95	133,20	307,84	0,43	66,00	0,214	0,177	81	36
327,36	2,7	1991	1,93	148,80	354,88	0,42	71,04	0,200	0,167	83	37
254,64	2,7	2201	1,74	148,80	356,56	0,42	69,36	0,194	0,163	83	38
458,40	2,7	2574	1,94	163,20	470,56	0,35	84,96	0,181	0,153	85	39
381,72	2,7	2574	1,94	163,20	465,00	0,35	90,52	0,195	0,163	85	40

ist mit 0,40 m, bei anderen Projekten mit 0,20 bis 0,30 m angenommen. Hat man den Umfang P, so läßt sich leicht ausrechnen, welche Fläche die äußeren und inneren Wände gesondert beanspruchen, und man kann dann die entsprechenden Koeffizienten „α“ für diese und andere finden.

Die in der Tabelle gezeigten Angaben können leicht für Vorberechnungen der Bauvorhaben benutzt werden, wenn man entweder von dem zur Verfügung stehenden Betrag oder von der Anzahl der unterzubringenden Personen ausgeht. Hier sind zwei Beispiele für die praktische Berechnung in sozialer Wohnungsbauweise gegeben.

Beispiel 1. Ausgehend von einem für Wohnungsbau bestimmten Betrag „M“ haben wir eine gewisse Anzahl von Obdachlosen unterzubringen, und zwar große Familien (a) von 7 bis 8 Personen, mittlere Familien (b) von 4 Personen, und kleine oder kinderlose Familien (c) von 2 bis 3 Personen, im Verhältnis a : b : c = 1 : 2 : 3. Wenn der Konjunkturpreis für den bebauten Raum eines Hauses mit „m“ bezeichnet wird, dann kann man von der vorhandenen Summe „M“ folgenden Bauinhalt Q bekommen:

$$\frac{M}{m} = Q;$$

weil $(1 + \alpha)\ f = F$ ist (siehe Seite 42), dann ist

$$f = \frac{F}{1 + \alpha};$$

ist aber

$$F = \frac{Q}{H} = \frac{M}{mH},$$

dann ist

$$f = \frac{M}{mH\ (1 + \alpha)}; \qquad (10)$$

wenn aber: $y = k\,f$, dann ist

$$y = \frac{M\,k}{mH\ (1 + \alpha)}. \qquad (11)$$

Das ist eine Formel, nach welcher die Wohnfläche vom gegebenen Betrag ausgehend berechnet wird.

Angenommen $M = 1\,000\,000$ Werteinheiten, $m = 25$ Werteinheiten und $H = 3$ m, dann bekommen wir einen gesamten Bauinhalt von

$$Q = \frac{1\,000\,000}{25} = 40\,000 \text{ m}^3.$$

a) Auf große Familien entfällt $^1/_6$ M

$$\frac{M}{6} = 166\,667 \text{ W.E.} \doteq M_a.$$

Wir wählen ein Reihenhaus z. B. nach Grundriß 12.

Aus der Tabelle bekommen wir

$$\alpha = 0{,}199; \quad k = 0{,}68,$$

dann

$$f = \frac{M_a}{mH\ (1 + \alpha)} = \frac{166{,}667}{25 \times 3 \times 1{,}199} = 1854 \text{ m}^2,$$

sowie $y = 0{,}68 \times 1854 = 1261$ m²

$$x = \frac{1 - k}{k}\ y = 1261 \times 0{,}47 = 593 \text{ m}^2.$$

Laut Tabelle

$$1854 : 637{,}36 \cong 3 \text{ Häuser}$$

muß man für große Familien vom Typ 12 bauen. Der Bauinhalt wird $Q = 3 \times 2292\ m^3 = 6876\ m^3$ sein.

b) Für kleine Familien

$$\frac{2\,M}{6} = 333{,}333 \text{ W.E.} = M_b.$$

Wir nehmen einen Blockbau für 4 Familien vom Typ 11. Aus der Tabelle „D" entnehmen wir für Nr. 11 =

$$\alpha = 0{,}193$$
$$k = 0{,}65.$$

Dann ist

$$f = \frac{M_b}{m\,H\,(1+\alpha)} = \frac{333{,}333}{25 \times 3 \times 1{,}193} = 3729\ m^2$$
$$y = 0{,}65 \times 3729 = 2424\ m^2$$
$$x = 0{,}35 \times 3729 = 1305\ m^2.$$

Nach Tabelle „D" hat der Grundriß 11

$$\Sigma f_e = 298{,}56\ m^2.$$

Die Anzahl der Häuser:

$$3729 : 298{,}56 \cong 12{,}5 \cong 13 \text{ Häuser}.$$

Gesamtinhalt:

$$Q_b = 1069 \times 13 = 13897\ m^3.$$

c) Für Einzelpersonen und Kinderlose:

$$\frac{3\,M}{6} = 500\,000 \text{ W.E.} = M_c.$$

Nach den Ausmaßen der Wohnungen sind die günstigsten Entwürfe die N N 25/26 in offener Bauweise.

Nach Tabelle „D" ist

$$\alpha = 0{,}246$$
$$k = 0{,}68.$$

Dann ist

$$f = \frac{M_c}{mH\,(1+\alpha)} = \frac{500\,000}{25 \times 3 \times 1{,}246} = 5350\ m^2$$

$$y = 0{,}68 \times 5350 = 3638\ m^2$$
$$x = 0{,}32 \times 5350 = 1712\ m^2.$$

Nach Spalte 19 der Tabelle „D"

$$\Sigma f_e = 173{,}52 \times 4 = 694{,}08\ m^2.$$

Anzahl der Häuser:

$$5350 : 694 = 7{,}7 \cong 8 \text{ Häuser}.$$

Gesamtumfang:

$$Q_c = 2594 \times 8 = 20\,752\ m^3.$$

Das ganze Volumen des Bauvorhabens für den gegebenen Betrag

$$\left.\begin{aligned} Q = Q_a &= 6\,876\ m^3 \\ Q_b &= 13\,897\ m^3 \\ Q_c &= 20\,752\ m^3 \end{aligned}\right\} +$$
$$S = 41\,525\ m^3.$$

Der gesamte Bauinhalt erhöht sich um 3,8%, weil in allen Fällen zwecks Abrundung mehr Bauinhalt angenommen wurde.

Nehmen wir pro Person eine Wohnfläche von $a = 9\ m^2$ an, dann kann man in der berechneten Siedlung $(y_a + y_b + y_c) : a = (1261 + 2424 + 3638) : 9 = 813$ Personen unterbringen.

Beispiel II. Es sei die Aufgabe gestellt, eine Siedlung für 1000 Personen zu bauen. Auf Grund von Erhebungen besteht diese Bevölkerungszahl aus 232 Familien.

Für jede Familie ist eine Einzelwohnung vorgesehen. Berufsmäßig besteht das Kontingent der Unterzubringenden aus qualifizierten Arbeitern und Angestellten.

Es empfiehlt sich, teils die Anwendung der Blockbauweise aus zweistöckigen Häusern, jede Wohnung auf zwei Stockwerke verteilt und mit abgeteiltem Gartengrundstück für jede Wohnung nach Typ 12—20 der Tabelle D, teils mehrstöckige Blöcke mit Wohnungen in einer Ebene nach Typ 21—40 der Tabelle D. Wir nehmen pro Person 10 m^2 Wohnfläche an. Für die Vorberechnung des Entwurfs empfehlen wir $\alpha = 0{,}22$, $k = 0{,}70$ und $k = 0{,}65$ und stellen folgende Tabelle auf.

Anzahl der Familien oder Wohnungen	Personenzahl je Familie	Gesamtzahl der Personen	Für eine Wohnung				Für die ganze Bebauung			$Q \cdot m = M$
			k	y	x	f	Σf	$(1+\alpha)\,\Sigma f = F$	$Q = H\,(1+\alpha)\,\Sigma f$ $H = 3$ m	$m = 25$ W.E.
12	6—7	96	0,70	75	32	107	1284	1 566	4 698	
120	5—6	614	0,70	52	22	74	8880	10 834	32 502	
50	3—4	180	0,70	34	15	49	2450	2 989	8 967	
50	2—3	110	0,65	24	13	37	1850	2 257	6 771	
232		1000							52 938 m^3	1 323 450

Nimmt man in jedem ähnlichen Fall eine Vorberechnung der Gegebenheiten nach der Tabelle vor, wird man viel Zeit und Mühe sparen und erfolgreich zum verlangten Resultat gelangen.

TEIL III

ÜBERSICHT ÜBER DIE KONSTRUKTIONEN

Durch die Konstruktion erhält der kompositionelle Inhalt eines Hausprojekts seine Form. Der ästhetische Gedanke dieser Form wird schon im Laufe des Vorgangs des ganzen schöpferischen Suchens herausgearbeitet; die konstruktiven Verfahren dienen nunmehr als Ausdrucksmittel der Architektur eines Hauses.

Bisher wurde bei der Lösung des Wohnungsgrundrisses die Konstruktion des Hauses nur in Verbindung mit dem Norm-Maßraster angedeutet. Nunmehr kommen wir zur Betrachtung der eigentlichen Konstruktion der Bestandteile des Montagehauses bei industrieller Herstellung.

Die Aufgabe der Bauindustrie besteht in der Herstellung möglichst einfacher, leichter, genormter Konstruktionseinheiten, welche sich bequem transportieren und zusammenstellen lassen. Die Konstruktion dieser Teile muß vollkommen den wirtschaftlichen, technischen und ästhetischen Anforderungen und ihren eigentlichen Zweckbestimmungen entsprechen.

Als grundsätzliche konstruktive Bestimmungen sind anzusehen:

1. Tragen statischer Belastung (Eigen- und Nutzlast).
2. Isolieren gegen Kälte, Wärme, Feuchtigkeit und Schall.
3. Verkleiden. Außenverkleidung gegen Witterungseinflüsse und Innenverkleidung entsprechend den Lebensgewohnheiten.

So mannigfaltig die Konstruktionslösungen für die Fertigteile sind, ist ihre Herstellung doch nur in drei Grundarten möglich:

1. Als „tragende" Teile des Hauses die Fundamente, Stützen, Balken, Wandgerippe, Treppen und Dachbinder. Die Konstruktion aller dieser Teile ist außer von statischen Forderungen bedingt durch die folgerichtige Montage der anderen Teile (Befestigung von Verkleidung, Abdeckung usw.).

2. „Isolierende" und „verkleidende" Teile werden in genormten Größen aus gepreßten Platten hergestellt. Sie tragen außer ihrem Eigengewicht keine anderen Belastungen.

3. Sammelteile, welche verschiedenen Zwekken dienen. Hierzu gehören: Zusammengestellte Blöcke oder Platten für Wände, Überdeckungen, Dachbedeckung usw. Diese Konstruktionsart ist sehr entwickelt, da sie der Aufgabe der Bauindustrie am besten entspricht. Die Sammelteile werden entweder aus einem gleichartigen Baustoff (Hohlblöcke und andere Fertigblöcke) oder aus verschiedenen Stoffen hergestellt.

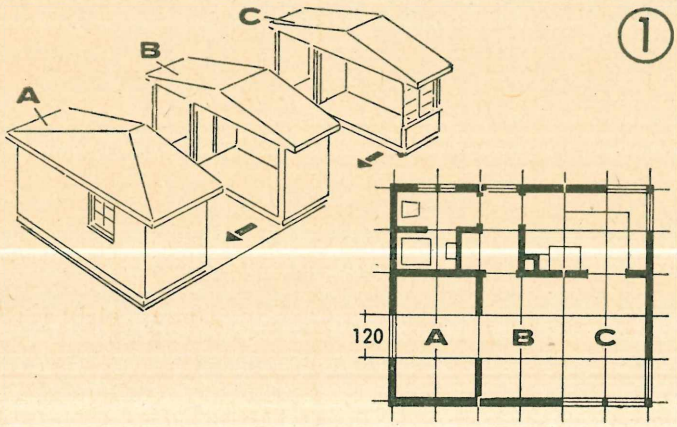
Die Wände sind ein Hauptbestandteil jeder Hauskonstruktion. Das gewählte Material und die Konstruktion der Wände bestimmen die Ausführung der mit ihnen verbundenen Bauteile — Fundamente, Zwischendecken, Gestaltung der Fenster und Türöffnungen u. a.

Die Wandkonstruktion umfaßt alle erwähnten konstruktiven Eigenschaften: tragen, isolieren und verkleiden. Sie enthält zwei grundsätzliche Teile: den tragenden Teil (Gerippe u. dgl.) und die „klimatische Isolation", die meistens den Raum zwischen dem tragenden Gerippe ausfüllt und gleichzeitig isoliert und verkleidet.

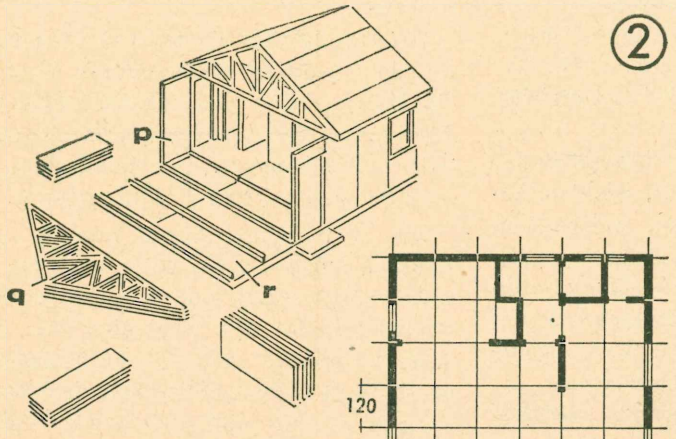
Bei Auswahl der Baustoffe und Konstruktion muß man berücksichtigen, daß die Wände im Grundriß des Hauses nur eine verhältnismäßig begrenzte Grundfläche einnehmen, entsprechend dem Streben nach Wirtschaftlichkeit des Bauens (siehe Tabelle C auf Seite 43).

Aus der Vielgestalt der konstruktiven Lösungen der Wände, bei denen die Möglichkeit einer serienmäßigen Herstellung in größerem oder kleinerem Umfang besteht, behandeln wir als besonders charakteristisch die folgenden:

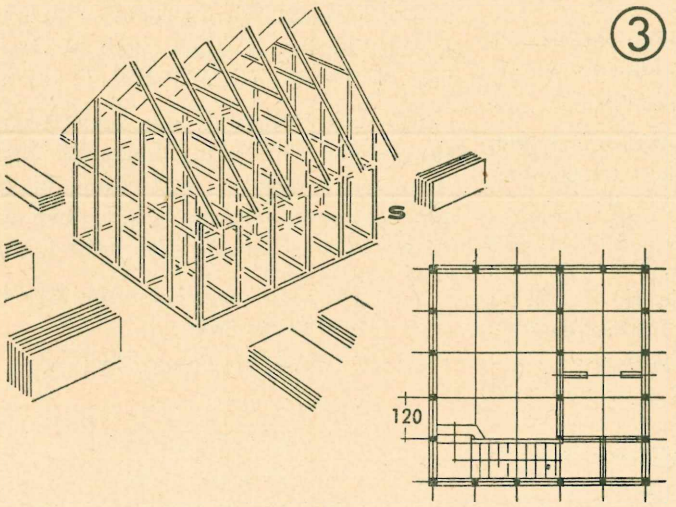
1. Wände aus gebrannten Ziegelsteinen in Normalgröße,
2. Wände aus Fertigblöcken,
3. Gerippewände,
4. Hausbinderbauweise,
5. Wandtafelbauweise,
6. Hohlsäulenbauweise,
7. Gegossene Wände.



① *Raumeinheitenbauweise*

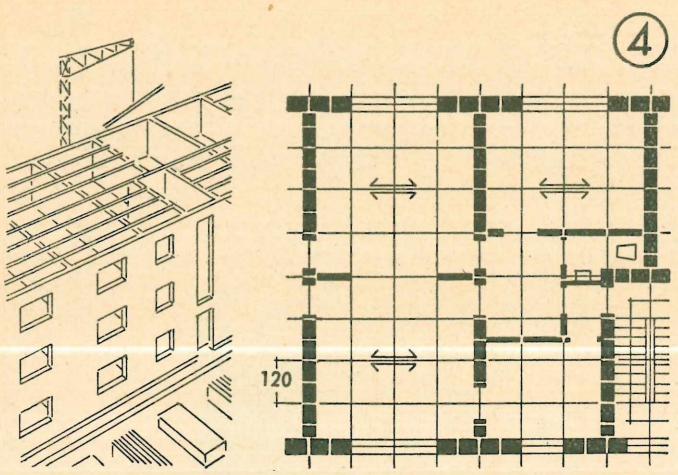


② *Wandtafelbauweise*



③ *Skelettbauweise*

Abb. 76. Darstellung von industrialisierten Bauverfahren für mittelgroße Häuser



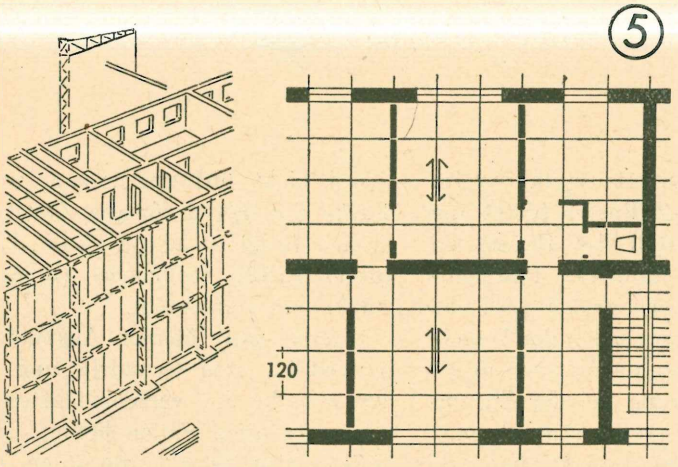


Abb. 77. Darstellung von industrialisierten Bauverfahren für Blockbauweise

Für den serienmäßigen Hausbau aus vorgefertigten Teilen verwendet man hauptsächlich folgende Bauverfahren (Abb. 76 und 77):

1. Von Häusern mit geringer Wohngeräumigkeit werden ganze Raumeinheiten A, B und C angefertigt (Abb. 76, 1). Sie können infolge ihres geringen Gewichts und der ausreichenden Festigkeit der vorgefertigten Teile ohne besondere Hilfsmittel transportiert und aufgestellt werden. Derartige Häuser werden aus leichtem Material und Isolierplatten zusammen mit den eingebauten Installationseinrichtungen (elektrische Leitungen usw.) hergestellt.

2. Die weiteste Verbreitung hat die werkstattmäßige Herstellung einzelner Konstruktionsteile des Hauses gefunden (Wandplatten, Dachbinder, Zwischendecken, Balken usw.). In fertigem Zustande gelangen diese Teile auf den Bauplatz und werden dort zusammengesetzt.

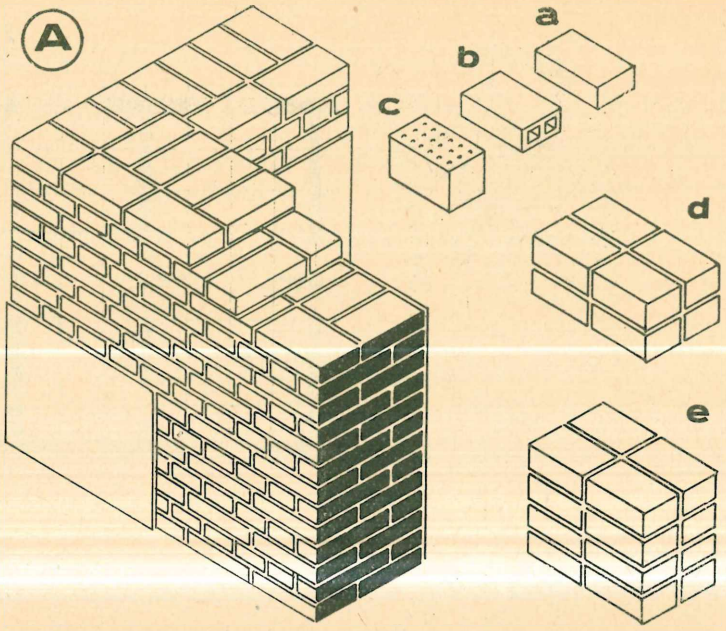
3. Die Errichtung eines ganzen Gebäudes aus dem vorgefertigten Gerippe beansprucht besonderes Interesse. Sie umfaßt sowohl kleine Bauten als auch den Aufbau großer vielstökkiger Häuser. Als Gerippe dient Holz, Stahl oder Eisenbeton. Das in genormten Maßen angefertigte Material zur Füllung und Verkleidung der Wände und zur Isolation kann ebenso mannigfaltig wie die Ausführungsmöglichkeiten sein.

4. Große Blockbauvorhaben können mit größeren und massiven vorgefertigten Teilen ausgeführt werden. Hierzu sind mechanische Ausrüstungen zum Heben und Aufstellen der Einzelteile durchaus gerechtfertigt. Als Material für diese Teile kann Leichtbeton, Eisenbeton, Ziegel usw. dienen (Abb. 77, 4).

5. Den Überfluß an Bauschutt verwendet man als plastische Betonmasse zum Gießen der Wände ganzer Wohnblocks (5).

Abb. 78

Mauerwerk aus Normalziegeln



Der bei allen erwähnten Bauverfahren im Grundriß angewandte N-M-Raster bietet die Möglichkeit, jeden Einzelteil des Hauses zu normen. Die genormten Maße der Raumeinheiten, Wandplatten, Gerippe, größeren Blöcke und der Verschalungen zum Gießen der Wände vereinfachen und verbilligen die Massenanfertigung und die Arbeitsleistung bei der Zusammenstellung. Der N-M-Raster bestimmt ganz genau die Lage aller Hauskonstruktionen und gleichzeitig bestimmt das Norm-Maß oder seine Teile die Ausmaße aller Fertigteile.

Die Wahl der Bauverfahren ist abhängig vom Umfang und vom Typ der Bebauung. Für Kleinbauten sind die drei ersten (1—3), für größere Bauvorhaben die beiden letzten (4—5) geeignet.

1. Wände aus gebrannten Ziegelsteinen in Normalgröße

Das Standardmaterial für den Aufbau der Wände blieb in der Bautechnik lange Zeit hindurch der Normalziegel aus gebranntem Ton (Abb. 78,a). Die Jahrhunderte dauernde Tradition seiner Verwendung schuf eine ganze Reihe von Bauverfahren, und die Meisterschaft ihrer Ausführung bildete schon frühzeitig ein grundlegendes Bauhandwerk. In konstruktiver Hinsicht ist die Ziegelwand gleichzeitig „tragender" und „isolierender" Teil (A). Wenn allerdings die für die tragende Wand ausreichenden Maße mit denen für die isolierende Wand nicht übereinstimmen, weil z. B. die Stärke der Wand für die Zwecke der klimatischen Isolation zu gering ist, kann man mit gutem Erfolg Hohlziegel (b, c) oder Hohlmauerwerk verwenden.

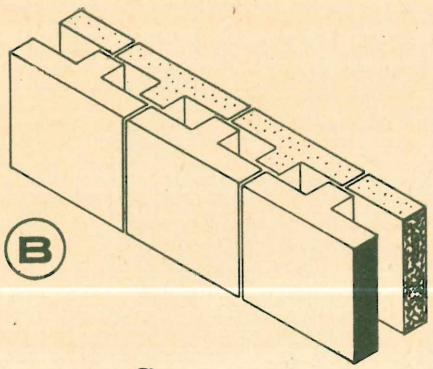
Wegen seiner kleinen Ausmaße erlaubt der Ziegelstein, dem Grundriß und den Profilen der Wände die verschiedensten Formen zu geben. In allen Fällen bedingt das allgemein übliche Ziegelformat von 25 cm Länge, 12 cm Breite und 6,5 cm Höhe die Wandstärken. Daher stellen die Grundmaße des Normalziegels bis heute das Norm-Maß dar für alle Arten des Ziegelbaus, sowohl für die Wände als auch für Gewölbe und Stützen. Man kann dies als den ersten Schritt zur industriellen Bautechnik bezeichnen.

Andererseits bedingt die kleine Abmessung des Ziegels verhältnismäßig viel Aufwand an Sorgfalt und Zeit beim Vermauern; größere Wandstärken kommen auch auf Grund ihres Gewichtes bei den jetzigen Bedingungen der Bautechnik immer mehr in Fortfall.

Das Streben der letzten Jahrzehnte nach Verbilligung und Beschleunigung des Hausbaus führte zur Anwendung einer Reihe neuer Konstruktionslösungen, welche die Ziegelbauweise fast völlig ersetzen.

2. Wände aus Fertigblöcken

Als nachfolgende Entwicklung der Konstruktion massiver Wände wurde ein Typ großer



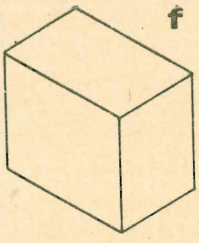
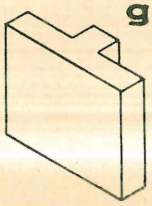
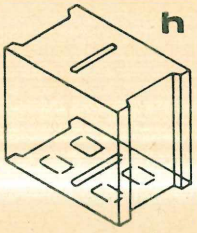


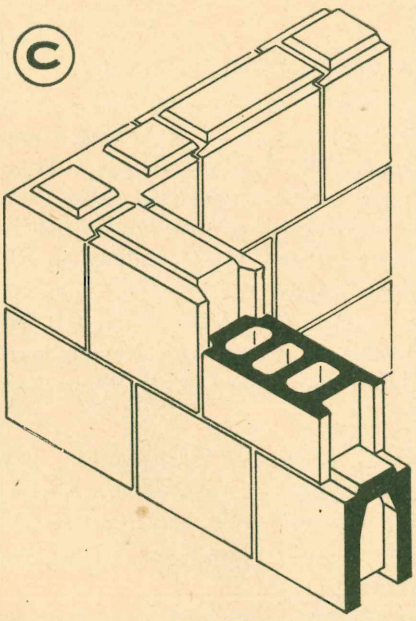
Abb. 79

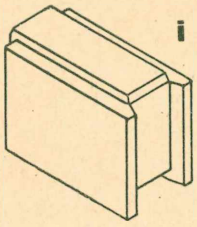
Mauerwerk aus Kunststeinblöcken



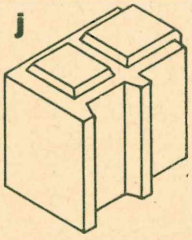


Hohlblöcke





gefalzte Blöcke



Eckstücke von Blöcken

Blöcke aus Leichtbeton entwickelt; ein derartiger Kunststein kann durch seine Größe bei der Arbeit eine bedeutende Anzahl von Ziegelsteinen des Normaltyps ersetzen (Abb. 78, d, e). Die Blöcke können voll (f), hohl (h), hohl mit Verbindungsfalzen (i, j) oder T-L-U-förmig (g) sein (Abb. 79). Die Verwendung der hier gezeigten T-Blöcke bietet die Möglichkeit, für die Außen- und Innenwände verschiedenes Material zu wählen (B).

Die Art der Errichtung der Wand aus Blockstücken blieb im allgemeinen dieselbe wie beim Ziegelbau (C). Die Porösität des Materials, aus welchem diese Blöcke hergestellt werden, bietet infolge der geringeren Wärmeleitfähigkeit und der Luftschicht die Möglichkeit zur Verringerung der Wandstärken. Die konstruktive Bestimmung der Wände aus solchen Blöcken bleibt, ebenso wie beim Ziegelstein, eine doppelte, nämlich eine tragende und isolierende.

3. Gerippewände

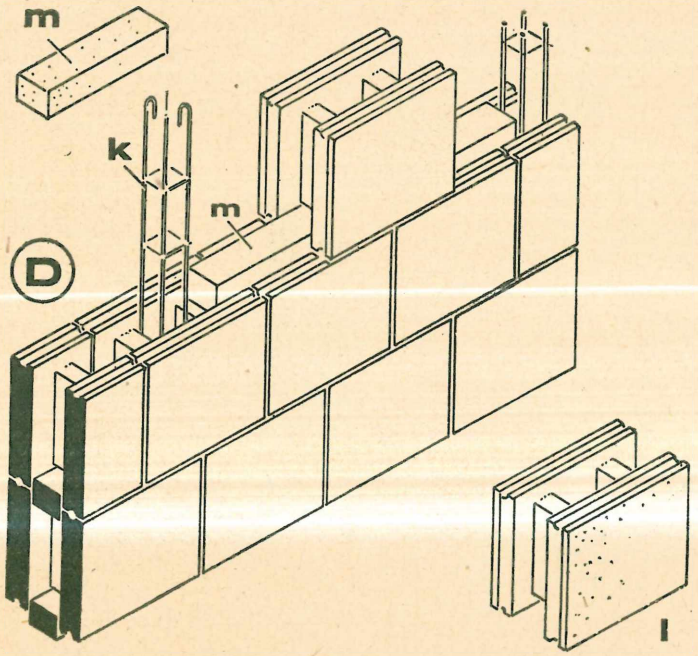


Abb. 80

Gerippewand mit tragendem Eisenbetonskelett

Um die Wandfläche der Hohlblöcke zu vergrößern und gleichzeitig die Wandstärke zu verringern, wurde in der weiteren Entwicklung die Wand konstruktiv aufgelöst. Das heißt, daß der größere Wandteil aus leichten Blöcken besteht, die nur isolieren und sich selbst zu tragen haben, während ein Eisenbetongerippe (k) in den Hohlräumen der Wand als tragender Teil dient (Abb. 80).

Die Unterteilung bei dieser Wandkonstruktion in tragende und isolierende Teile ist deswegen von grundlegender Bedeutung, weil einerseits nach Belieben die günstigste Konstruktion des Gerippes gewählt werden kann und andererseits die Baustoffe von Isolierung und tragendem Gerippe verschieden sein können.

Die technische Ausführung eines derartigen Gerippes hat den Vorzug, daß es keine hohen Kosten verursacht, wie sie bei ähnlichen Verschalungsarbeiten sonst üblich sind. Diese Konstruktion steht auf der Grenze zwischen Gerippe- und Blockwänden und erweist sich als überaus verwendbar für den Wohnhausbau.

Die konstruktiven Möglichkeiten zur Ausfüllung von Gerippewänden sind sehr mannigfaltig in bezug auf die Wahl des Materials der Füllwände (Abb. 81). Die für diese Zwecke verwendeten Materialien sollen möglichst den Forderungen der klimatischen Isolation entsprechen, sie sollen wenig wärmeleitend, aber möglichst widerstandsfähig gegen die zerstörenden Einflüsse des Klimas sein. Bei der Ausfüllung der Wände, welche Eisenbeton- oder Stahlgerippe haben (E), müssen die Gerippeteile unbedingt an der Außenseite der Wand mit einer Isolierschicht (q) versehen werden zur Vermeidung von Frost oder Kondensfeuchtigkeit an diesen Stellen der Wände, in rauhen Klimalagen wegen der Verschiedenheit der Wärmeleitungskoeffizienten des Gerippematerials und der isolierenden Wände (klimatische Isolation).

Ein Holzgerippe (F) für Wände dieses Typs kann mit einer inneren und äußeren Verkleidungsschicht und mit einer Isolation zwischen diesen Schichten nach jeweiliger Berechnung abgedeckt werden.

Für die Außenverkleidung ist Holz- und Heraklithplattenverschalung vorgesehen. Die innere Wandseite wird mit Hartfaserplatten (o) oder Heraklithplatten (s) bedeckt. Die Wandfüllung (w) kann aus Glaswolle oder verschiedenen porösen Materialien sein oder durch eine Luftschicht gebildet werden.

Verwendet man eine „Ruberoidschicht" (r), so muß diese möglichst nahe an die Außenseite der Wandkonstruktionsteile verlegt werden, um die Bildung von Kondensfeuchtigkeit und die daraus folgende Fäulnis der Wandteile zu vermeiden.

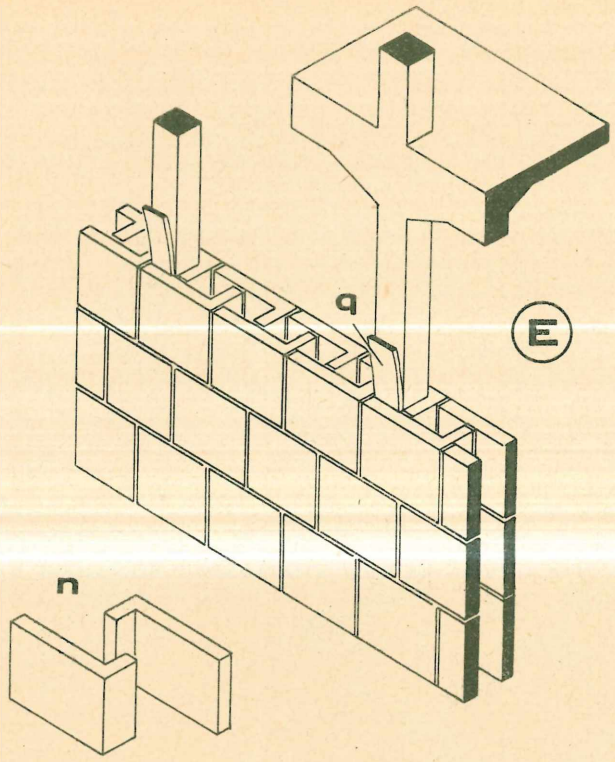
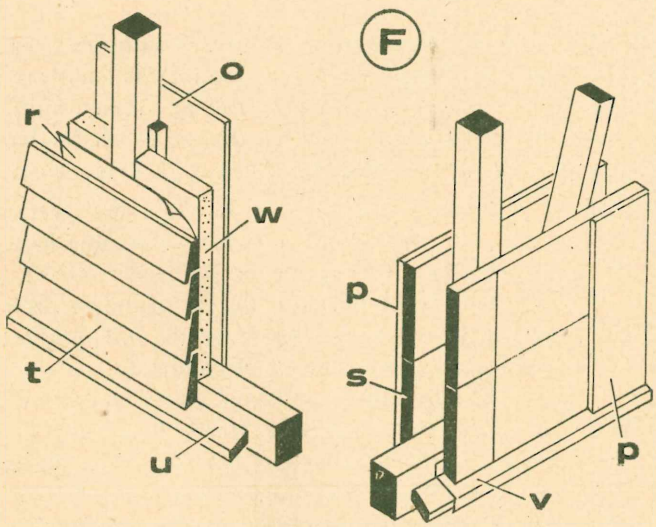


Abb. 81. Verkleidungsarten von Gerippen aus Eisenbeton (E) und Holz (F)

Verkleidung mit Fertigsteinen



Verschalung mit Brettern und Fertigplatten

Die Außen- und Innenflächen der Wände werden mit einer Putzschicht (p) überzogen.

Bei Verwendung von Holz für die Wand- und Deckenkonstruktion ist der Schutz vor Feuchtigkeit jeder Art für dessen Dauerhaftigkeit von großer Bedeutung. Die Ursachen von Feuchtigkeit können sein:

1. Feuchtigkeit, veranlaßt durch das Füllmaterial der Wände;
2. ungenügender Schutz der Außenflächen vor Witterungseinflüssen;
3. Auftreten von Kondensfeuchtigkeit im Innern der Wände;
4. aus den Fundamenten aufsteigende Feuchtigkeit.

Zum Schutz des Holzgerippes gegen Regenwasser wird am untersten Balken der Konstruktion ein Abwässerungsbrett (u) angebracht, das mit verzinktem Eisenblech (v) abgedeckt ist. Der unterste Balken muß ebenfalls gegen das Aufsteigen von Feuchtigkeit vom Betonfundament her isoliert werden.

4. Hausbinderbauweise

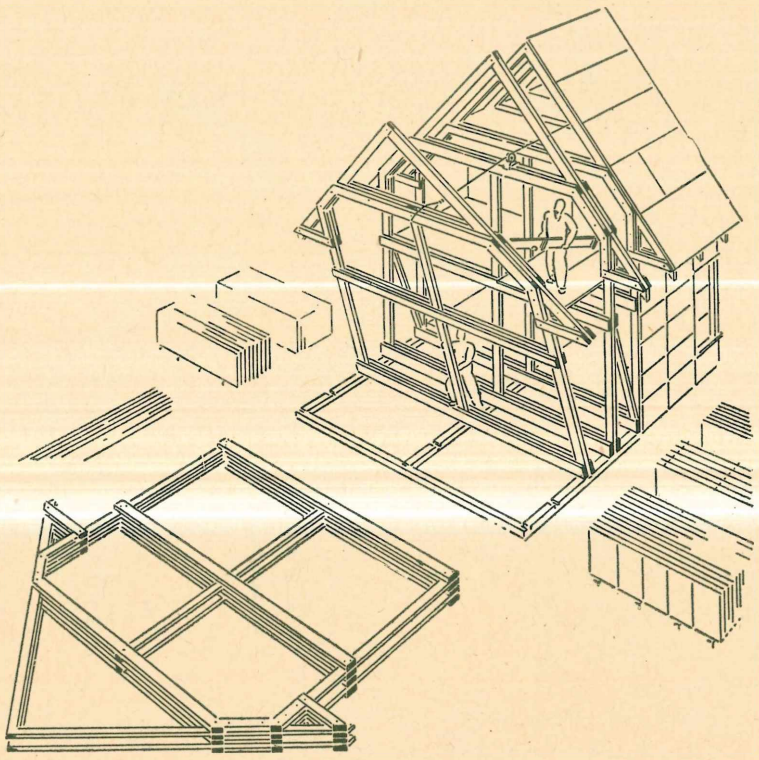


Abb. 82

Aufstellung von Hausbindern

Die Gerippewände sind charakterisiert durch bestimmte Eigenschaften ihrer wichtigsten Konstruktionsteile, nämlich Belastungen zu „tragen" und die Räume zu „isolieren"; daher haben sie schon lange weite Verbreitung im Wohnungsbau gefunden. Aus der Praxis der Gerippekonstruktion und aus dem Bestreben der Bauindustrie, ein von Grund auf fertiges Element zur Montage des ganzen Hauses zu schaffen, entstand der Gedanke, nicht nur die Hauswände, sondern das ganze Hausprofil in die Konstruktion des die Belastung tragenden Gerippes einzuschließen. Wir haben also damit einen Hausbinder, der die Deckenbalken (A), die Pfosten (B) und das Dach (C) in eine starre Kontur zusammenschließt (Abb. 83, F). *)

Die notwendige Starrheit der Kontur bei dieser Binderbauweise wird durch die Einführung von statisch geschlossenen Dreiecken in das Konstruktionsschema, oder durch besonders konstruierte starre Knoten erreicht. Falls für die Hausbinder Holz verwendet wird, kann man die Gesimskonstruktion für die Bildung derartiger statisch starrer Knoten verwenden (Abb. 82, 83). Andere Knoten des hölzernen Gerippes, statisch als Gelenk betrachtet, werden, um an ihren Verbindungsstellen Starrheit zu erreichen, mit Bolzen verschraubt. Hierbei werden zwischen die zu verbindenden Holzteile gezahnte Metalldübel (D, d) eingelegt.

Beide Materialien, sowohl Holz wie Eisen, sind für die Hausbinderbauweise durchaus verwendbar. Der bequeme Transport der einzelnen Hausbinderteile, die Einfachheit ihrer Montage und Aufstellung, welche mit den geringsten mechanischen Hilfsmitteln möglich sind, machen dieses System zur Standardbauweise bei fabrikmäßiger Herstellung sehr geeignet. Äußerst rationell ist die Anwendung der Hausbinder bei Häusern mit einem Stockwerk und ausgebautem Dachgeschoß. Die Konstruktion eines stark hervortretenden Gesimses dient neben seiner statischen Funktion gleichzeitig als Schutz der Hauswände vor Witterungseinflüssen.

Auf einer Schwelle (E) werden fünf bis acht der Größe des Hauses entsprechende Hausbinder aufgestellt und durch Längsverbindungen (G) und Streben (H, K) ausgesteift. Der Abstand der Binder entspricht dem gewählten Modul $\mu = 120$ cm. So erhält man ein stabiles Skelett des „tragenden" Gerippes, auf welchem die weitere Montage des Hauses möglich ist.

*) Dieses Verfahren ist vom Verfasser ausgearbeitet.

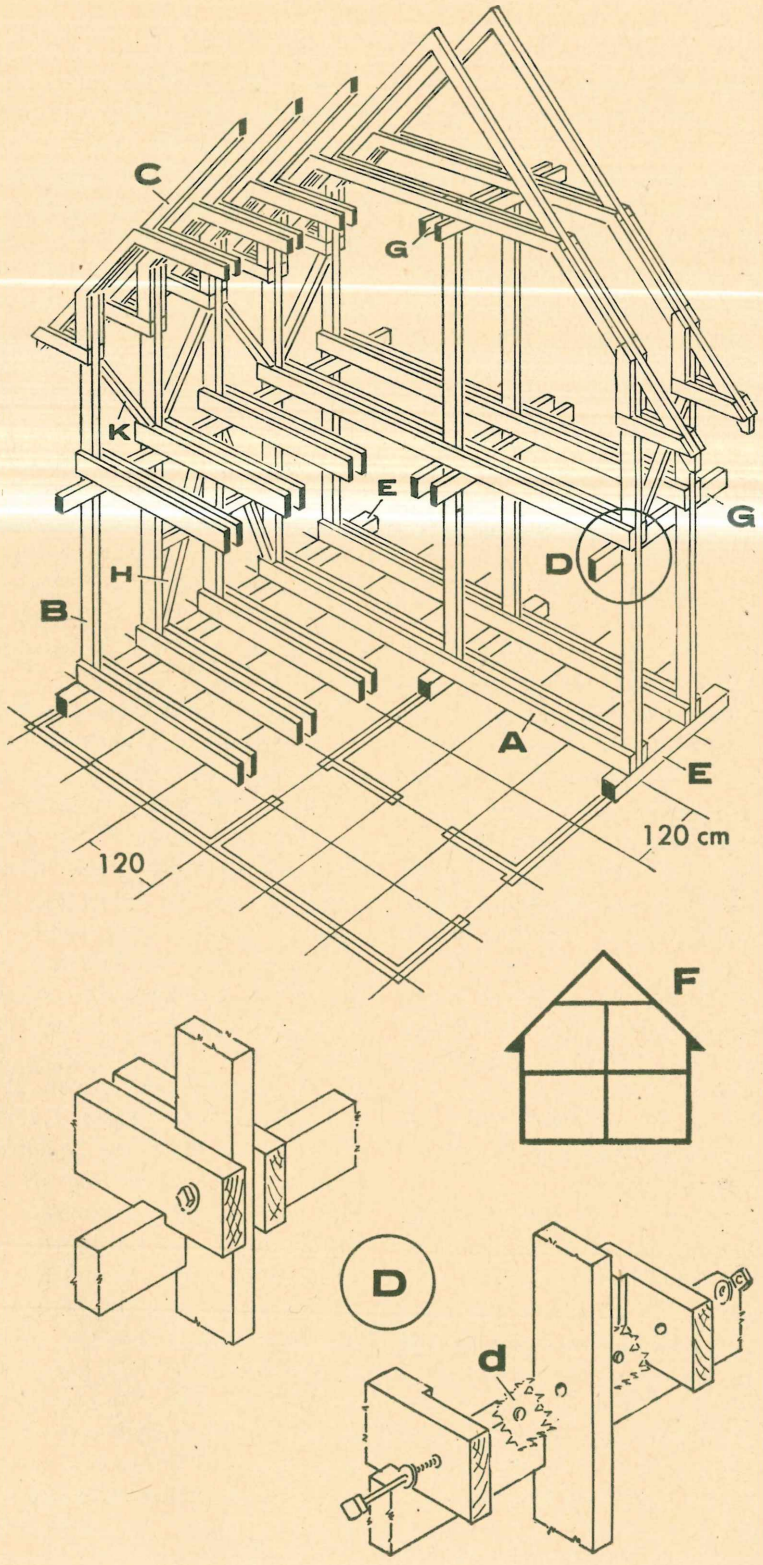


Abb. 83. Gesamtansicht der Konstruktion von Hausbindern für Häuser mit Kniestockwerk

Die Hausbinderbauweise kann in ihrer weiteren Entwicklung auch bei zweigeschossigen Bauten angewendet werden. Das Prinzip der größten Ausnutzung des Bauumfanges für Wohnzwecke behalten wir auch in diesem Falle bei. Die Konstruktion des Daches mit geringster Neigung (mit Kopfhöhe in der Mitte des Dachbodens) und die Stockwerke mit normaler Höhe, alles wird im vorliegenden Falle durch den Binder zu einer starren Einheit verbunden. Für die Binder im zweistöckigen Hause gibt es drei Konstruktionsarten (Abb. 84): Die erste enthält in der ganzen Höhe auf beiden Seiten Versteifungsstreben R; zusammen mit dem Dachbinder, Pfosten und Deckenbalken bilden sie einen starren Rahmen (1).

Die zweite Binderart hat die Absteifung R nur auf einer Seite. Auf der andern Seite, an der sich keine Strebe befindet, wird der Fußpunkt des Dachbinders starr ausgebildet. (In der Abbildung schwarz eingezeichnet (2).

Die dritte Binderkonstruktion hat keine Streben R, sondern nur starre Knoten an den Fußpunkten des Dachbinders, welche eine ausreichende Festigkeit während der Montage geben. Bei der Konstruktion des ganzen Hauses folgen diese aber nicht mehr als zweimal aufeinander und wechseln dann mit den festen Binderarten „1" oder „2" ab.

Mit diesen drei Binderarten erreicht man, daß durch die Binderkonstruktion die Freiheit bei der Planung des Wohnungsgrundrisses nicht gestört wird. Wenn wir die Schemaskizzen aller drei Binderarten und ihre Verteilung im Grundriß (P) betrachten, dann sind zwei Konstruktionszonen klar erkennbar:

Sowohl in der Höhe wie im Grundriß der Zone – „a" – kann man alle Arten der Binderkonstruktion in den Zwischenwänden verbergen, ohne den Grundriß zu stören. Die Zone – „b" – gestattet sowohl in der Höhe wie im Grundriß die freie Anordnung der Türöffnungen ohne Behinderung durch die Binderkonstruktion. Falls es notwendig wird, braucht man nur die mittlere Stütze B des Binders in den Grenzen der drei mittleren Module nach links oder rechts zu versetzen.

Bei der Betrachtung des Grundrisses P, welcher die Lösungen zweier Wohnungsgrundrisse m t dazugehörigem Treppenhaus zeigt, ist die Anwendung der Binderarten und ihre entsprechende Verteilung im Grundriß der Räume klar zu erkennen. Im Grundriß P ist zu sehen, daß der statisch besonders durchgebildete Binder (1) sich dreimal und nicht öfter als fünfmal wiederholt. In den Zwischenräumen wird der Binder (2) errichtet, dessen statische Festigkeit ebenfalls ausreichend ist, um so mehr, als diese Binder sich gegengleich abwechseln. Die Binder der Type (3) sind entweder zwischen die Binder der beiden ersten Typen verteilt, oder sie werden, wie wir auf der rechten Seite des Grundrisses sehen, zu je zwei zwischen die Binder der Type (1) gruppiert. Man kann sich leicht davon überzeugen, daß man mit einer derartig einfachen Binderanordnung jede beliebige Grundrißlösung konstruktiv ausführen kann. Der Grundriß bleibt von der Lage der Konstruktionsteile unabhängig, d. h. „die Konstruktion stört den Grundriß nicht".

Die in dieser Art entsprechend dem Grundriß aufgestellten Binder werden mit horizontal durchgehenden Bohlen (G) verbunden und durch die Streben (H) in der Längsrichtung versteift, wie es bei der Beschreibung des Grundprinzips derartiger Binder bereits erwähnt wurde (s. Abb. 83). Die Zusammensetzung, Montage und Aufstellung dieser Binder ist dieselbe wie bei dem Grundtyp. Diese Binderart ist geeignet für die Errichtung von Wohnhäusern jeder Art, sowohl von Einzel-, wie auch Reihenhäusern. Die Anwendung des im Teil I, Kap. 7, Abb. 21 gezeigten konstruktiven Norm-Maßes 1,20/1,20 m bei der Planung gestattet die beliebige Verwendung sowohl der konstruktiven als auch der füllenden vorgefertigten Bauteile. Hierbei ist die Verwendung aller Füllmittel möglich, welche schon in Abb. 81 – E und F – gezeigt wurden.

Charakteristisch ist bei der beschriebenen Bauweise das Verhältnis zwischen der Standardkonstruktion und den Erfordernissen des Grundrisses. Der Standardbinder ist im gegebenen Falle für die verschiedensten Grundrisse verwendbar. Indem er die ganze Breite des Hauses vollständig überspannt, umfaßt er zwei Räume von beispielsweise 3,60 und 4,80 m. Die Länge der Häuser und ihr Grundriß ist veränderlich, das konstruktive Profil aber bleibt entsprechend der Binderspannweite unveränderlich.

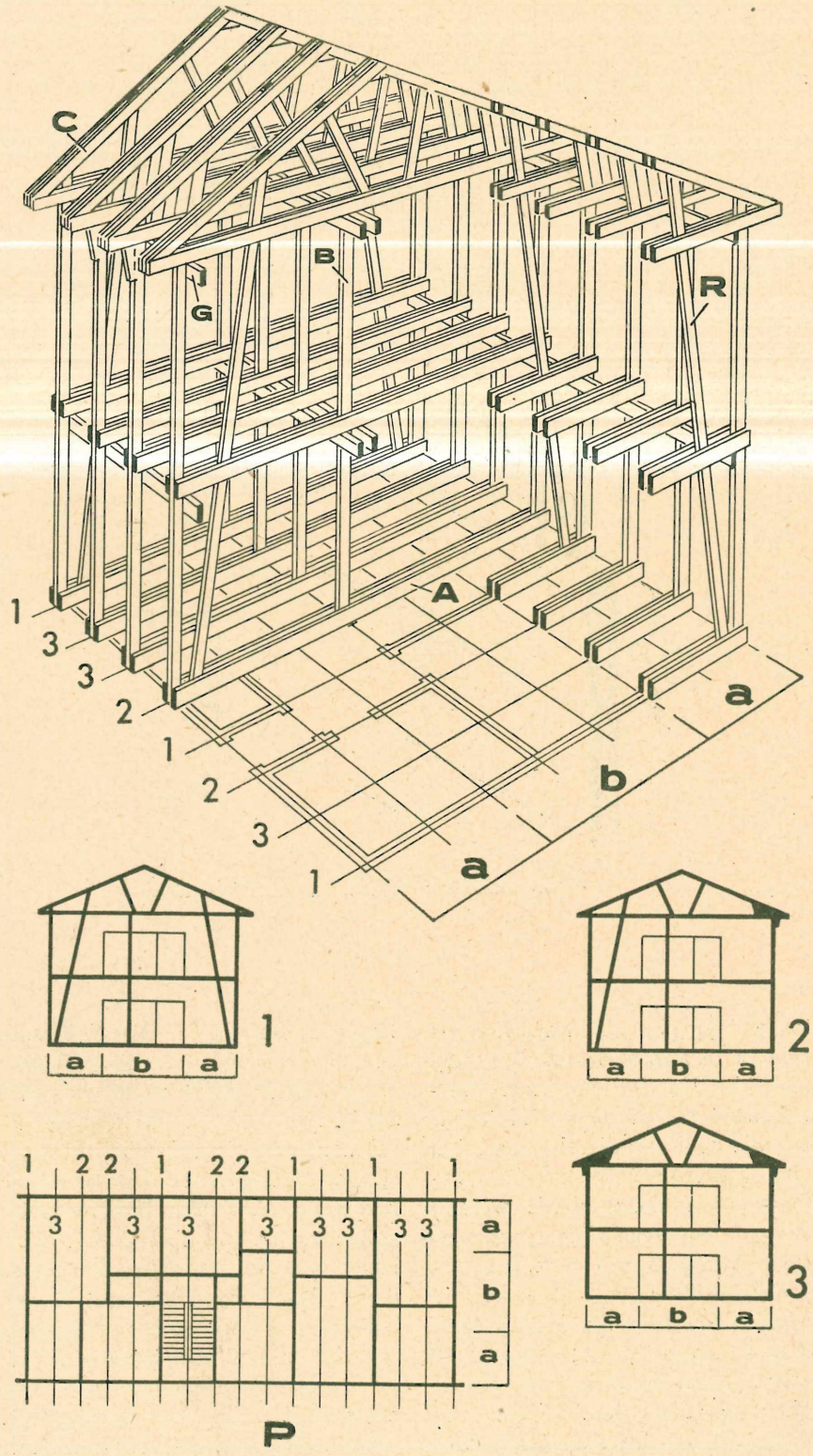


Abb. 84

Gesamtansicht der Konstruktion von Hausbindern für ein zweistöckiges Haus. Binderverteilung in Grundriß (P)

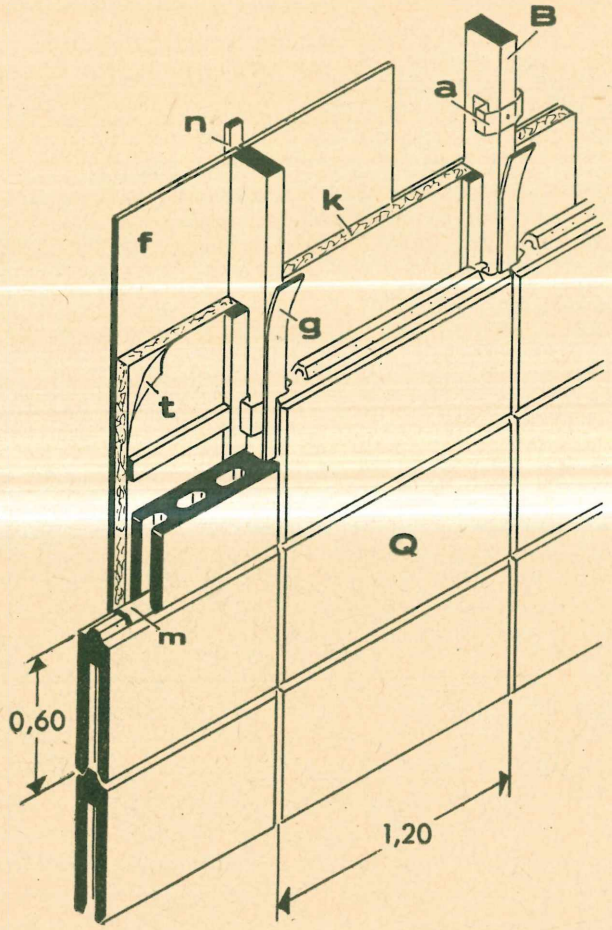


Abb. 85. Wandverkleidung mit Fertigblöcken

Der dargestellte Typ von Füllmaterial ist streng unterteilt in die äußere Verkleidung (Q), den isolierenden Teil (k) und die innere Verkleidung (f). Sowohl die Wahl des Materials für diese Teile, wie auch für die Konstruktion wird durch die örtlichen Gegebenheiten bestimmt. All diese Wandbestandteile werden mit Rücksicht auf bequemen Transport und Montage in Form von genormten Platten hergestellt. Im dargestellten Fall besteht die äußere Verkleidung aus massiven Hohlblöcken (Q) aus Leichtbeton von 1,20 × 0,60 m und einer Stärke von 10 cm. Diese Blöcke werden mit einem Falz an der Außenkante der Binder verlegt mit horizontalen Zwischenlagen von imprägnierten Filzstreifen (m). Zur Befestigung dieser Blöcke an die Binderstützen dienen an diese Stützen angeschlagene Dübel (a) aus gebogenem Bandeisen. Die Außenseite der Binderstützen wird durch die Auflage (g) isoliert. Zwischen den Bindern wird eine wärmehaltende Isolierung in Form von Platten (k) auf Holzrahmen befestigt; hierbei bleibt eine Luftschicht zwischen Außenverkleidung und Isolierplatten (Abb. 85). Die Isolierplatte ist von außen mit Pappe (t) bedeckt. Als innere Verkleidung der Wände dienen Hartfaserplatten (f), deren Fugen mit Latten (n) verdeckt werden.

Diese hier vorgeschlagene Konstruktion hat den Vorteil, daß das Gebäude eine feuersichere Außenhaut und eine gegen Witterungseinflüsse widerstandsfähige Oberfläche erhält.

Die Montage der Außenverkleidung mit den Platten (Q) wird in zwei Arbeitsgängen ausgeführt: Die Haken einer einfachen Hebevorrichtung werden beidseitig in Löcher der

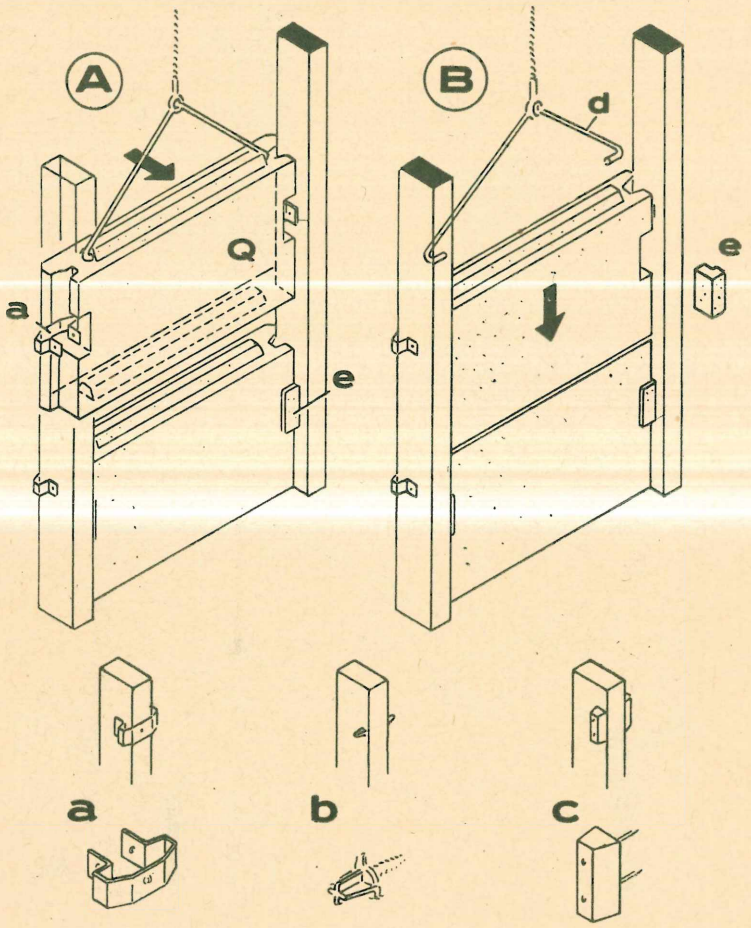


Abb. 86. Befestigungsart der Fertigblöcke

Fugenwulst eingehängt. Der Block wird herangeführt. Rechts und links seitlich sind zwei rechteckige kleine Ausschnitte im Block, durch die die erwähnten Dübel beim Einpassen gleiten. Jetzt senkt sich der Block auf seine Lagerfuge, wobei die Dübel in die seitliche Hohlkehle gleiten. Die erwähnten kleinen Ausschnitte im Block werden mit entsprechenden Paßstücken (e) geschlossen. Danach werden die seitlichen Hohlkehlen mit Zementmörtel ausgefüllt. Der Block wird horizontal durch die gefalzte Lagerfuge und vertikal durch die Dübel in seiner Lage gehalten. Die seitlichen Dübel zum Festhalten der Blöcke können außer auf die beschriebene Art (a) noch durch Nägel mit einem besonderen Profil (b) oder durch Anschlagen von zwei Hartholzdübeln (c) ausgeführt werden.

Alle diese Befestigungen dienen nur zur Montage. Das Gewicht der äußeren Abdeckung wird unmittelbar auf das Fundament übertragen.

Die Außenfläche des Blockes (Q) kann ganz verschieden gestaltet werden. Die konstruktiven Fugen der Stöße bei der Verkleidung mit Blöcken unterteilen rhythmisch die ganze Fassade und vermitteln ihr so eine gewisse Lebendigkeit (s. Grundrisse 1–10, Seite 50–64).

Eine schätzenswerte Eigenschaft dieser Verkleidungsart von Gerippekonstruktionen bietet die Möglichkeit, sie unabhängig von anderen Wandteilen auszuführen. Es ist daher auch möglich, die Außenverkleidung des Hauses zwecks Ausbesserung oder „nach Wunsch" zur Auswechslung gegen eine andere auf einfache Art zu ersetzen.

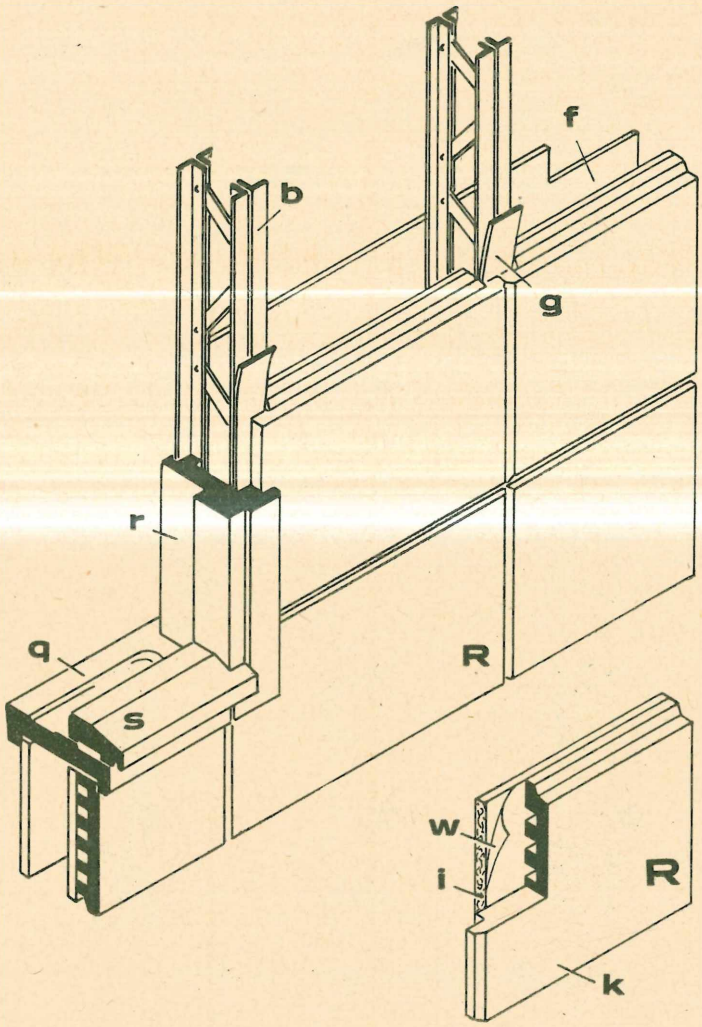


Abb. 87. Verkleidung der Eisengerippe mit Asbestzementblöcken (R)

Die einzelnen Teile der Eisengerippe kann man auch auseinandernehmbar und leicht transportierbar herstellen. Sie werden auf der Baustelle zusammengesetzt. Auf dem fertigen Gerippe befestigt man alle Teile der Wandverkleidung (Abb. 87). Die Außenverkleidungsplatte (R) hat im dargestellten Falle drei Schichten, und zwar eine gerippte Asbestzementplatte (k), an deren gerippter Seite die Isolierschicht (w) und die Wärmeisolierung (i) befestigt sind. Die Innenverkleidung der Wand besteht aus Hartfaserplatten (f).

Die Anbringung und Montage aller Wandverkleidungsteile sowie die fertigen Tür- und Fensterrahmen (q, s, r) kann mit verhältnismäßig großer Genauigkeit ausgeführt werden.

Der niedrige Wärmehaltungskoeffizient des Eisens bei stärkeren Temperaturschwankungen führt zur Bildung von Kondensfeuchtigkeit. Um diese zu vermeiden, wird das Eisengerippe von außen mit einer Isolierung (g) abgedeckt.

Die Bearbeitung der Oberfläche des Blockes, seine Farbe und Form können entsprechend der allgemeinen Gestaltungsidee gewählt werden. Die Oberfläche kann die natürliche Beschaffenheit des Materials zeigen, aus welchem der Block gefertigt ist; sie kann geschliffen oder glasiert sein. Einzelne Blöcke können zur Belebung der Wandoberfläche ein plastisches Ornament tragen oder verschiedene Farbtönungen haben.

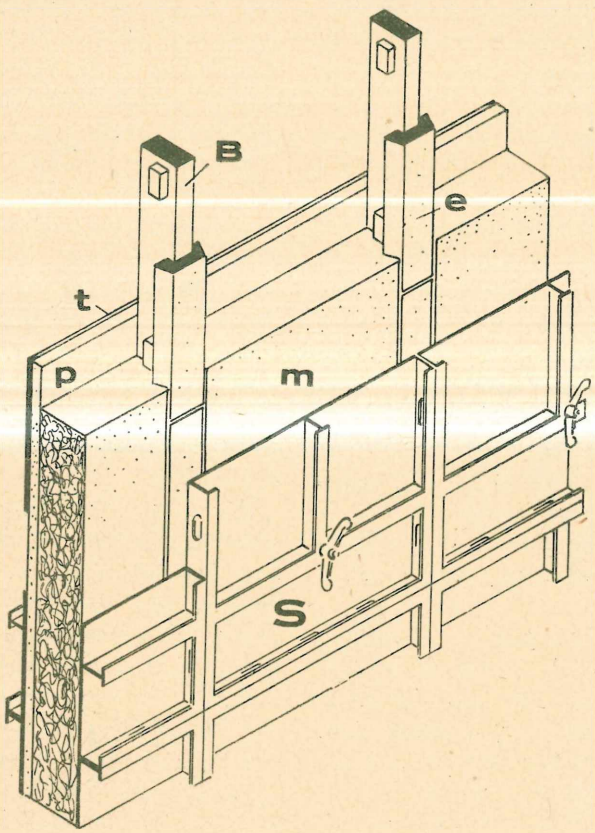


Abb. 88. Wandausfüllung mit plastischer Masse (m)

In Zukunft wird man der äußeren Bearbeitung der Wandflächen bei der Entwicklung der Bauindustrie möglicherweise mehr Beachtung schenken. Anstatt der heute oft angewandten Putzschicht wird man Materialien verwenden, die gegen atmosphärische Einflüsse widerstandsfähiger sind.

Ist das Material für die Herstellung einer plastischen Masse (m) und Standardverschalung (S) vorhanden, kann die Wand am fertigen Gerippe gegossen werden (Abb. 88). Vor dem Guß wird das Holzgerippe mit fertigen Platten aus Leichtbeton bedeckt (e), um die Bildung von Rissen nach dem Hartwerden der Masse zu verhindern. An der inneren Schicht der Verschalung wird, wenn es die Temperaturberechnung der Wand erfordert, eine Isolationsschicht (p) angebracht. Danach wird die ganze Wand mit Leichtbetonmasse gegossen.

Nach dem Abbinden der Betonfüllung wird die Wand von innen mit einer Putzschicht verkleidet. Von außen bekommt die Wand einen farbigen Spritzputz oder Rohputz.

Da diese Art von Wandfüllung „konstruktive Feuchtigkeit" enthält, ist es unbedingt erforderlich, das Holzgerippe der Binder durch Imprägnierungsmittel (Karbolineum usw.) zu konservieren, um sie gegen Fäulnis zu schützen.

Durch die Wahl einer entsprechenden Wärmeisolierung (p) ist es möglich, die Stärke einer derartigen Wand im europäischen Klima in den Grenzen von 20 bis 25 cm zu halten. Als plastische Füllmasse kann mit Erfolg „Schaumbeton" verwendet werden. In gewissen Fällen kann die Wand Hohlräume enthalten, welche man durch das Einlegen besonderer „Kasten" während der Betonierung gewinnt, und die man nach Beendigung der Arbeit wieder entfernt.

Hausbinderbauweise

Die Darstellung des Systems der Hausbinderbauweise bietet die Möglichkeit, die konstruktiven Lösungen aller Bauteile dieses Typs zu verfolgen (Abb. 89).

An der Stelle, wo sich keine Unterkellerung befindet, dienen als Fundament für das Haus fertig betonierte Klötze (M), welche auf tragenden Grund gestellt werden und deren Lage mit der Lage der Binder zusammenfällt. Am oberen Rand der Betonklötze befinden sich auf der äußeren Seite Falze zum Auflegen fertiger Betonplatten (n), deren Aufgabe es ist, den Raum unter dem Fußboden nach außen abzudecken. Die Betonbalken (L) ruhen auf einem Fundament von Klötzen und bilden eine ebene Unterlage. Die Montage beginnt mit dem Legen einer ringsumlaufenden Holzschwelle (E). In die vorgearbeiteten Einschnitte dieser Holzschwelle werden die Hausbinder beim Aufstellen eingepaßt.

Entsprechend der vorliegenden Abbildung wird die Abdeckung der Außenwände vervollständigt durch Platten (S) aus gefalzten Brettern, welche auf Latten (r) befestigt sind. Die Längenmaße der Platten entsprechen der Länge des Gebäudes, ihre Breite beträgt etwa 1 m. Auf der Innenseite dieser Platte wird eine Isolierschicht aus Ruberoid (t) befestigt. Vor der Verkleidung der Wände werden darin noch gepreßte Isolierplatten (k) als klimatische Isolation aufgestellt, welche aus gepreßten Sägespänen, Hobelspänen o. dgl. bestehen. Die mit Brettern verkleideten Platten (S) werden so aufgestellt, daß ihre rückseitig angebrachten Endlatten in die hierfür bei der Konstruktion der Binder vorbestimmten Fugen (h) hineinpassen, dann werden sie mit langen Nägeln an den Pfosten des Binders festgenagelt. Somit werden durch die Ausfüllung des Gerippes mit den Platten die ganzen Konstruktionsglieder des Hauses gleichzeitig fest verbunden.

Die innere Seite der Wand wird mit Hartfaserplatten (z) oder Sperrholzplatten verkleidet, welche nicht genagelt, sondern zwischen Latten eingenutet werden.

Die Decken erhalten einen Fehlboden, welcher auf den an den Doppelbalken der Binder seitlich angenagelten Latten liegt. Die Fehlbodenteile bestehen aus fertigen Platten (f).

Die Dielung (D), als fertige Platten auf Latten (d) genagelt, die Länge entsprechend der Länge des Zimmers, die Breite etwa 60 bis 90 cm, wird so verlegt, daß die Latten (d) der Platten in die Zwischenräume der Doppelbalken passen. Die Platten werden dicht aneinander gepreßt und auf die Balken genagelt.

Die Zimmerdecke wie auch die Wände werden wie vorher beschrieben zwischen genuteten Latten mit einer Lage Hartfaserplatten (z) abgedeckt.

Die Dachschräge, wo die Konstruktion des Daches die Rolle der Wand übernimmt und eine ebensolche Konstruktion wie die Wand hat, wird aus einzelnen Platten (F) für jedes Paneel gemacht. Zu jeder Platte gehört die Isolation und eine Einfassung mit Brettern für Deckung des Daches.

Das Dach wird mit vorgefertigten Dachschalungsplatten (P) abgedeckt, welche größere Ausmaße haben und 3—4 Hausbinder überdecken. Die Dachhaut kann aus Ruberoid, Blech, Asbestzementplatten (Schiefer- oder Eternitplatten) usw. bestehen.

Wie aus der Beschreibung der Konstruktion des Hausbinders zu ersehen ist, braucht man für die Errichtung desselben nichts weiter als „Hammer und Nägel". Die Montage der Binder geht auf dem Bauplatz vor sich. Mit ihrer Aufstellung erhält man das Gerippe des Hauses, an welchem alle anderen Montageteile angebracht bzw. befestigt werden.

Das Gerippe bildet zusammen mit den vorgefertigten Fenstern, Türen usw. den elementaren „Grundstock" des Hauses.

Die Versorgung der Bevölkerung mit derartigen grundlegenden Konstruktionen kann für den Baulustigen psychologische Bedeutung haben. Ist erst ein derartiger „Anfang", als das Schwerste, vorhanden, dann wird der Bauherr bereits mit einem gewissen Maß von Initiative sich sein Haus selbst entwickeln können. Unter Verwendung örtlich gegebener Materialien braucht er dann den Bau nur zu „vollenden". Schwer ist nur der Anfang . . . Ein derartiges psychologisches Moment, welches die persönliche Initiative des Baulustigen weckt, kann an der Lösung des Wohnungsproblems nicht unerheblich mithelfen.

Die Verwendungsmöglichkeit von Eisen und Eisenbeton für das Gerippe läßt erwarten, daß dieses Verfahren im Hausbau noch weite Verbreitung finden wird.

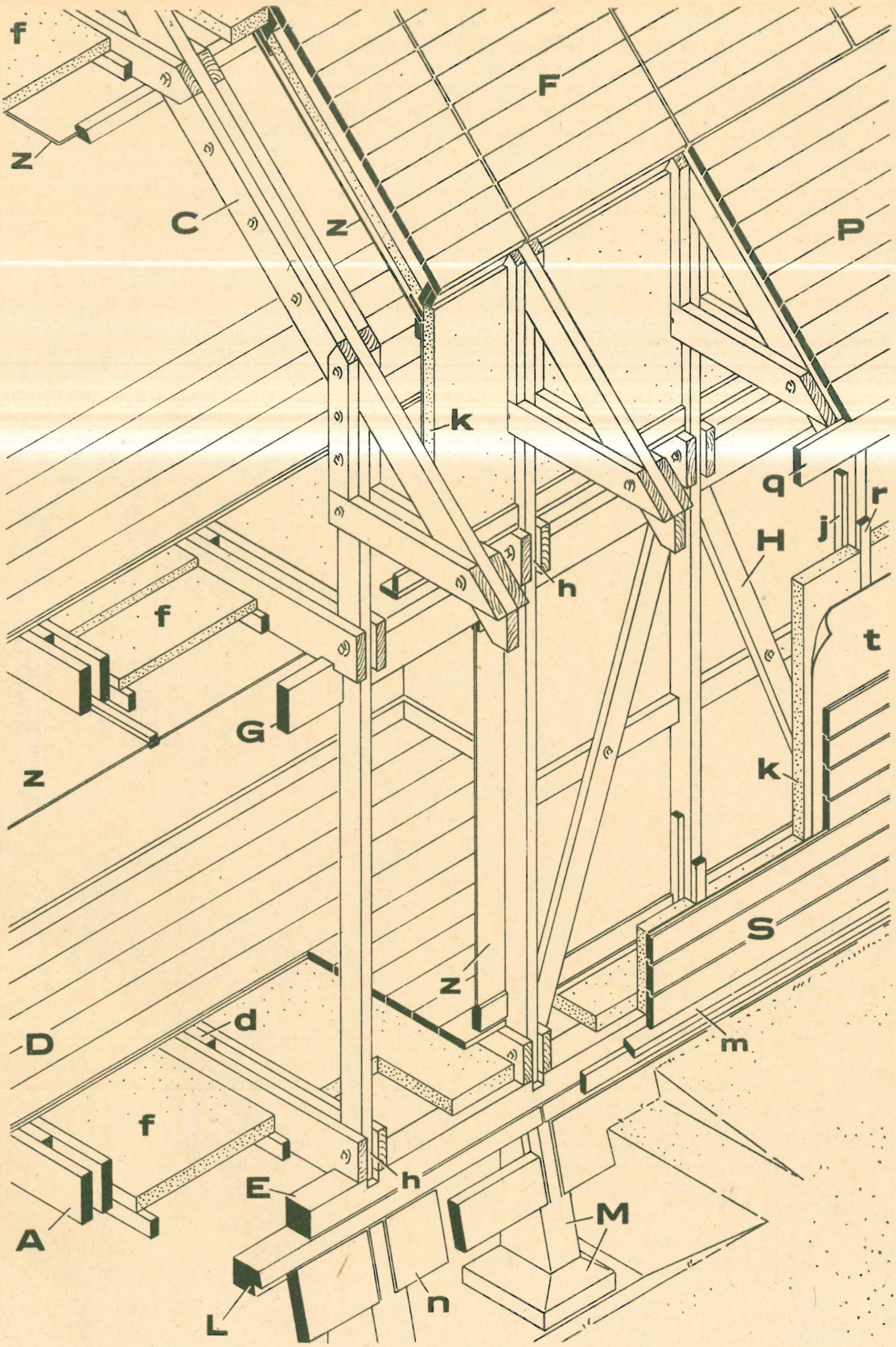


Abb. 89. Darstellung der gesamten Konstruktion in Hausbinderbauweise aus Holz

5. Wandtafelbauweise

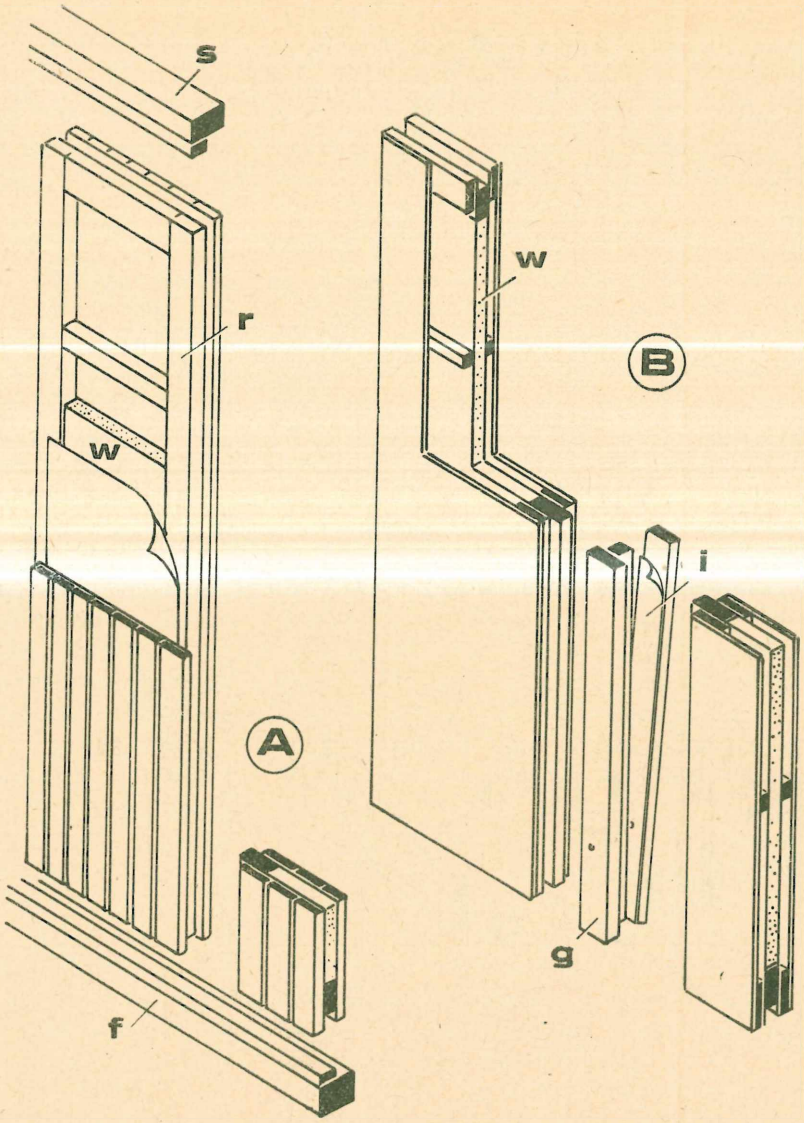


Abb. 90. Wandtafel verkleidet mit Holz (A) und Asbestplatten (B)

Die konstruktive Idee der Plattenbauweise *) findet ihre größte Verbreitung bei der Errichtung von Notwohnungen (Behelfsheimen). Die gerippelosen Wände derartiger Montagehäuser bestehen aus Platten von der Höhe eines ganzen Stockwerkes und von einer Breite, welche dem zum Hausgrundriß passenden konstruktiven Norm-Maß (100—125 cm) entspricht (Abb. 90). Jedem Abschnitte des N-M-Rasters im Grundriß der Wände entspricht eine Platte. Das Besondere der Plattenwand ist, daß jede einzelne fertige Platte alle Hauptteile der Wandkonstruktion enthält und imstande ist, Last zu tragen, zu isolieren und eine innere und äußere Haut zu bilden. Der Rahmen (r) der Wandplatte gehört zu ihrer Grundkonstruktion; er ist bestimmt, Last zu tragen und dient gleichzeitig besonders dazu, die äußeren und inneren Wandabdeckungen daran zu befestigen, sowie die notwendige (klimatische) Isolierschicht dazwischen anzubringen.

Weitere Montageteile des Hauses sind: Dachbinder und Platten zum Abdecken des Daches und der Decken. Abb. 76 (2).

Durch die folgerichtige Montage der Wandplatten und der anderen Bauteile des Hauses wird seine Dichtigkeit und Standfestigkeit erreicht. In diesem Falle haben wir ein Beispiel vollkommen industrialisierter Bauweise.

Infolge der kleinen und verhältnismäßig leichten Fertigteile können die am Bauplatz angelieferten Bauteile auch von ungelernten Arbeitskräften leicht zusammenmontiert werden; oft baut sich eine Familie ihr Haus mit eigenen Kräften.

*) oder Wandtafelbauweise

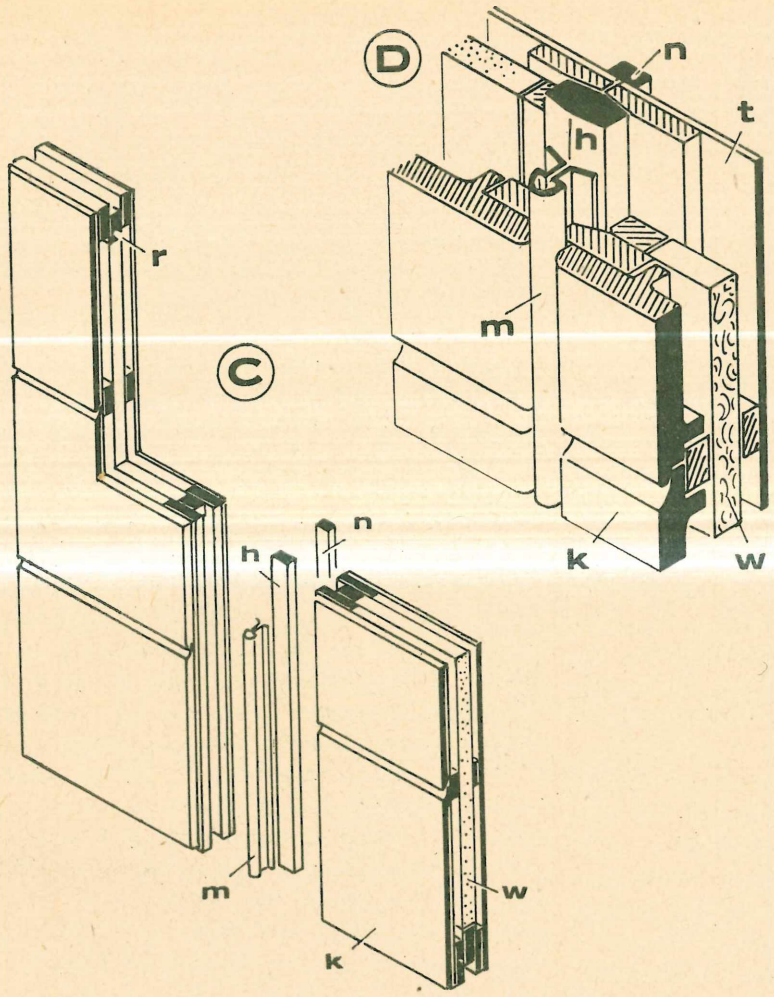


Abb. 91. Wandtafel verkleidet mit Leichtblöcken aus Asbestzement

Am besten geeignet als Material für die Rahmen der Wandplatten erweist sich wegen seines geringen Gewichts, seiner bequemen Bearbeitung und seiner wärmetechnischen Eigenschaften das Holz. Aus ihm werden meist alle Konstruktionsteile hergestellt. Die Festigkeit und Dichtigkeit der Verbindung einzelner Platten unter sich wird durch eine entsprechende Konstruktion der Falze an der Platte erreicht. Die oberen und unteren horizontalen Falze an den Platten kann man als einfache Fugen ausbilden, weil durch das Eigengewicht der Platte und der mit ihr verbundenen Konstruktion der Zwischendecke die Dichtigkeit einer solchen Verbindung ausreicht. Die vertikalen Falze der Platten können eventuell infolge Verformung (Eintrocknung usw.) oder durch ungenaue Montage undicht werden. Daraus folgt, daß der Konstruktion des Plattenstoßes und der Montage der Wandplatten besondere Sorgfalt zuteil werden muß.

Die Verbindung der verschiedenen Platten unter sich durch gespundete Falze ist die einfachste Art des Wandplattenstoßes (Abb. 90, A). Eine bessere Konstruktion (B) besteht aus einem besonderen, zwischen die vertikalen Plattenfalze eingelegten Teil (g), welcher nach der Aufstellung der Platten mit einer Zwischenlage von Filz (i) zwischen dem inneren und äußeren Teil befestigt wird. Eine andere Art Stoß besteht ebenfalls aus einer eingelegten Leiste (h), welche die Fugen der Platten ausfüllt und von außen durch eine federnde Einlage (m), von innen durch eine aufgenagelte Latte (n) die Stoßstelle schließt (Abb. 91, C und D).

Als äußere Verkleidung der Platte kann eine Holzeinfassung oder Asbestzementplatte dienen. Als Thermo-Isolation (w) werden Preßplatten aus Sägespänen, Stroh oder Glaswolle in die Zwischenräume der Platte eingefügt. Die innere Abdeckung der Platte erfolgt mit Brettern, Sperrholz- oder Hartfaserplatten (t), welche zum Reinhalten geeignet sein müssen.

Aus beigefügtem Schnitt ist die konstruktive Zusammensetzung eines Hauses aus Holzplatten ersichtlich (Abb. 92).

Als Grundlage für die Montage dieses Hauses dienen längs gelegte Balken (A), die an den Enden des Gebäudes mit querüberliegenden Balken (B) verbunden sind. Als Fundament unter den Längsbalken dienen Pfähle oder Betonklötze. Zum Zwecke einer bequemen Montage der Wandplatten und um eine gemeinsame Schwelle für sie zu bekommen, wird der äußere Längsbalken durch ein Balkenstück (u) der Höhe der Querschwellen angeglichen. Auf die ringsum laufende Schwelle wird eine Latte (l) genagelt. Dann werden die Wandplatten aufgestellt. Zwischen die Längsbalken werden fertige Platten der Dielenkonstruktion (D) gelegt. Zu diesen Platten gehört ein aus zwei winkelförmig zusammengenagelten Brettern hergestellter Rahmen (r), der alle 80 cm durch Querbretter (f) abgeteilt ist. Der Bretterbelag einer solchen Platte bildet den Fehlboden (h), welcher von innen mit Isolierpappe (t) abgedeckt wird. Nach Maßgabe der Notwendigkeit kann eine Thermo-Isolierschicht auf den Fehlboden aufgebracht werden. Die Oberfläche der Platte wird mit gespundeten Fußbodendielen benagelt.

Abfließendes Regenwasser wird durch ein schräg angenageltes Brett (m) vom Fuße der Wand abgeleitet.

Die Wandplatten werden oben auf gleiche Weise an einem Balken (o) mit untergenagelter Latte (q) angepaßt. Auf dem oben umlaufenden Abschlußbalken (o) werden besonders gefertigte Dachbinder (F) aufgestellt, welche ihrerseits ebenfalls die ganze Wand halten und deren Platten an den Stoßstellen fassen. Auf die Untergurte des Dachbinders (k) werden die Deckenplatten (E) mit daran befestigter Teerpappe (t) gelegt. Darauf legt man noch eine Schicht Thermo-Isolierung (i). Das Dach wird mit Schalungsplatten (G) gedeckt, auf denen die Dachhaut aufgebracht wird.

Die Ausführung der Tür- und Fensteröffnungen ist ebenfalls im Rahmen der Wandplatten mit genormten Maßen vorgesehen, und ihre Montage erfolgt in der üblichen Weise.

In letzter Zeit findet die Tafelbauweise nicht nur bei der Errichtung von „Baracken" weitgehend Verwendung, sondern auch bei fertigen Wohnhäusern in dauerhafter Bauweise.

Die Konstruktion und industrielle Anfertigung von Tafeln dieses Typs bei Verwendung verschiedener Materialien für tragende, isolierende und abdeckende Teile beeinflußt das Gesamtgewicht, welches zwecks leichter Montage unter Vermeidung besonderer Geräte 100 bis 150 kg pro Tafel nicht überschreiten soll. Wird dieses Gewicht überschritten, erfordert die Montage die Verwendung erheblicher Arbeitskräfte und mechanischer Vorrichtungen, welche ein kleines Bauobjekt wesentlich verteuern. Der Konstrukteur muß daher beim Entwerfen derartiger Tafeln besonders auf die Wahl möglichst leichten Materials achten.

Als „schwache Seite" bei der Konstruktion von Tafelwänden muß die verhältnismäßig große Zahl von Stoßstellen betrachtet werden. Jede Ungenauigkeit bei der Ausführung wirkt sich auf das Innere des Hauses durch Eindringen von Kälte und Nässe nachteilig aus (besonders in Gegenden mit rauhem Klima).

Heute verwendet man immer häufiger zur Anfertigung von Wandplatten Leichtmetall mit eingelegter Wärmeisolierschicht. In diesem Fall läßt sich die Verbindung der einzelnen Tafeln untereinander mit größerer Genauigkeit ausführen als bei Holztafeln. Die schlechte Wärmehaltung des Metalls schließt aber ihre Verwendung in Gebieten mit starken Temperaturschwankungen aus.

Bei Anwendung der Tafelbauweise bestehen auch große Möglichkeiten zu verschiedenen Grundrißlösungen im Rahmen des Norm-Maß-Rasters. Auch die Herstellung von Fertigteilen auf Vorrat ist in weitem Ausmaß gegeben.

Was die Bauzeit betrifft, so nimmt die Montage eines Hauses in Tafelbauweise unter anderen Bauarten eine mittlere Stelle ein. Die Montage eines solchen Hauses (mit 60 qm Nutzfläche) dauert 2–7 Tage. Die Errichtung von Häusern in der „Raumeinheitsbauweise" (s. S. 94, Abb. 76–1) bewegt sich zwischen einer bis zu fünfzig Stunden. Die Montage von verschiedenen Arten der „Skelettbauweise" beansprucht eine bis sechs Wochen.

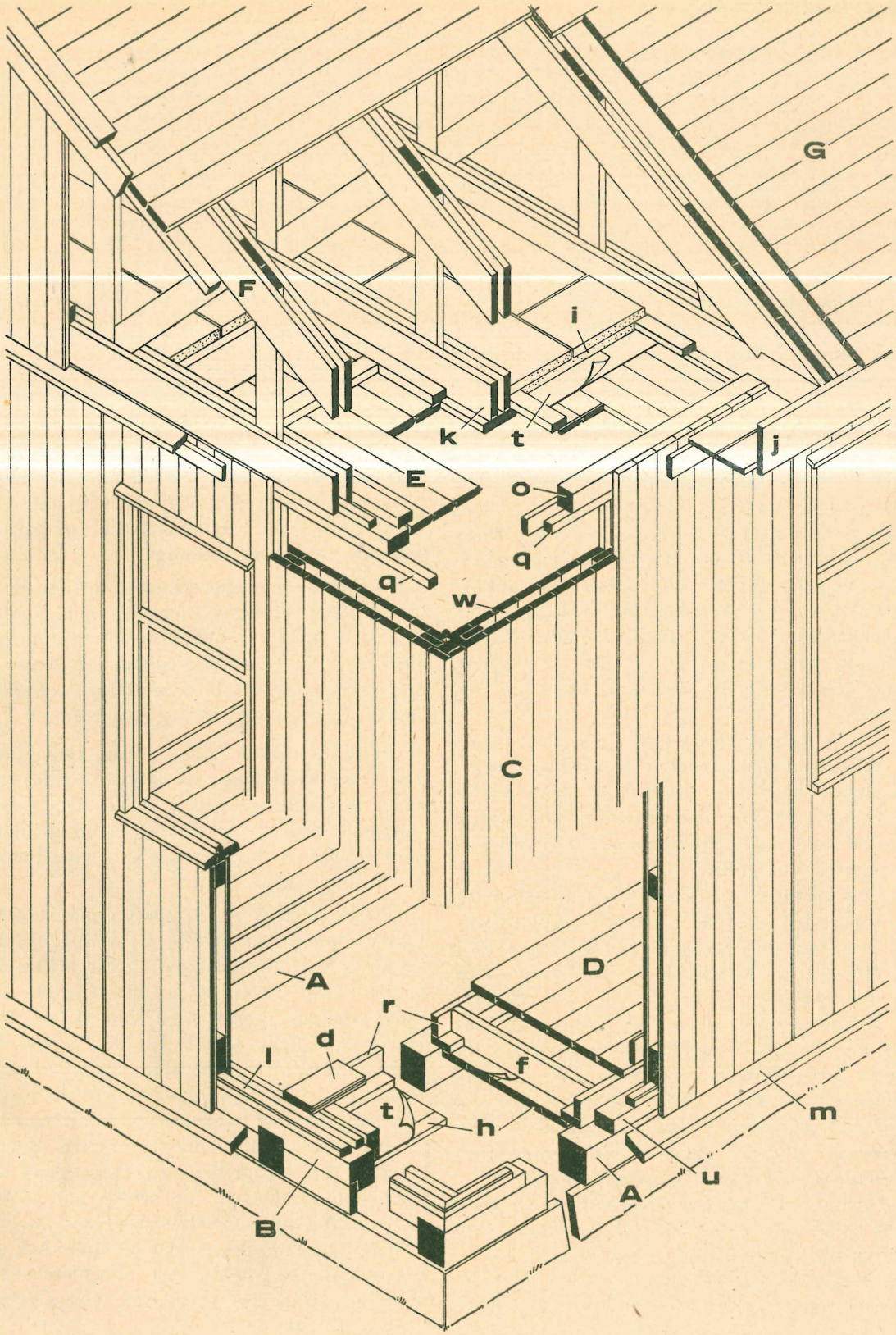


Abb. 92 Gesamtansicht der Wandtafelkonstruktion mit Holzverschalung

6. Hohlsäulenbauweise

Der Typ der Hohlsäulenwand aus vertikalen Hohlblöcken in Höhe eines ganzen Hausstockwerkes ist am geeignetsten für den fabrikmäßigen Hausbau: mit der Aufstellung der Hohlsäulenblöcke (R) wird die Wand in einem Zuge in der Höhe eines ganzen Stockwerkes montiert (Abb. 93). Dieser Wandtyp kann erfolgreich bei Massenbauweise von Häusern mit mehreren Stockwerken angewendet werden, wo in großem Maßstabe vorteilhafterweise mechanische Hilfsmittel — Krane, örtliche Transportmittel usw. — für die Montage dieser verhältnismäßig großen und schweren Bauteile benutzt werden können. Die Hohlsäule aus „Dichtbeton" ist der Hauptbestandteil dieser Wände, sie ist 25 bis 35 cm stark, 30 cm breit und 2,30 m hoch. Ihr Zickzackschnitt hat den Zweck:

1. Einen ausreichend festen „Verschluß" zwischen den aufgestellten Hohlsäulen zu sichern; nach der Aufstellung einer Hohlsäulenreihe wird der erweiterte Mittelraum der senkrechten Stoßfuge mit „Warmbetonmörtel" ausgefüllt.
2. Um durchgehende Teile von Dichtbeton zu vermeiden, verwendet man zwei gegeneinander versetzte senkrechte Hohlräume, welche eine gleichmäßig fortlaufende doppelte Isolierung bilden.

Auf die Pfetten (a) werden die Eisenbetonbalken (b) der Geschoßdecke gelegt, die in dem Zwischenraum zwischen den Abdeckplatten (p) mit der Eisenbewehrung über die ganze Länge der Pfette zusammenbetoniert werden. Dadurch entsteht ein einheitlicher Eisenbetongürtel um das ganze Gebäude.

Darüber, die Balkenenden abdeckend, werden wieder auf Zementmörtel Betonschwellen (c) gelegt, auf welche die nächste Hohlsäulenreihe in Zementmörtel gesetzt wird. Wie aus der ganzen Darstellung der Konstruktion zu ersehen ist, erfüllt die Hohlsäulenwand im Grunde zwei allgemeine Funktionen:

a) sie „trägt" Belastungen und
b) dient als klimatische Isolation.

Solch ein Wandtyp muß im mittel- und südeuropäischen Klima große Beachtung finden.

Die eigenartige Außenfläche der Hohlsäulenwand und der Rhythmus der vertikalen Fugen gibt dem Äußeren des Gebäudes einen besonderen Stil.

Für die Ausbildung der Abdichtung zwischen den Stockwerken werden auf den Decken Isolierplatten (d) verlegt, auf welche eine Schicht Pappe (g) und eine schalldämpfende und wärmehaltende Isolation (f) kommt.

Die Fußbodenplatten aus gespundeten Brettern, die auf Latten genagelt sind, werden mehrfach mit Nägeln oder Schrauben an besonderen, in den Eisenbetonbalken eingelassenen Latten (i) befestigt; dabei wird auf die Balken ein schalldämpfender Belag (e) gelegt.

Die Konstruktion der oberen Abdichtung unter dem Dachboden ist ähnlich der Abdekkung zwischen den Stockwerken. Die Eisenbetonbalken werden ebenfalls mit ihren Enden in den rings um das Gebäude gehenden Betongürtel einbetoniert.

Fertige Gesimsteile (s) werden zwischen die Balkenköpfe gelegt und die Hohlräume (h) des Gesimses mit Beton ausgefüllt. Sie bilden dadurch einen umlaufenden Betongürtel. Die Balken haben jeweils einen Vorfuß mit Einschnitt an ihren Enden zur Aufnahme der Sparrenfüße (k), welche sich unter der Einwirkung von Schubkräften befinden. Die Eisenbetonsparren sind paarweise in der Ebene des Daches abwechselnd mit besonderen Betonbändern (m) verbunden. Zur Befestigung der Dachschalungsplatten, die bereits auf Latten (n) genagelt sind, dienen Holzleisten (i), welche in die Betonsparren eingelassen sind. Auf die Dachschalung kommt die Dachhaut aus Asbestzementplatten, Ruberoid, oder verzinktem Eisenblech.

Somit haben wir in diesem Falle ein Beispiel völliger Industrialisierung aller Bauteile — der Wände, Zwischendecken, des Daches usw.

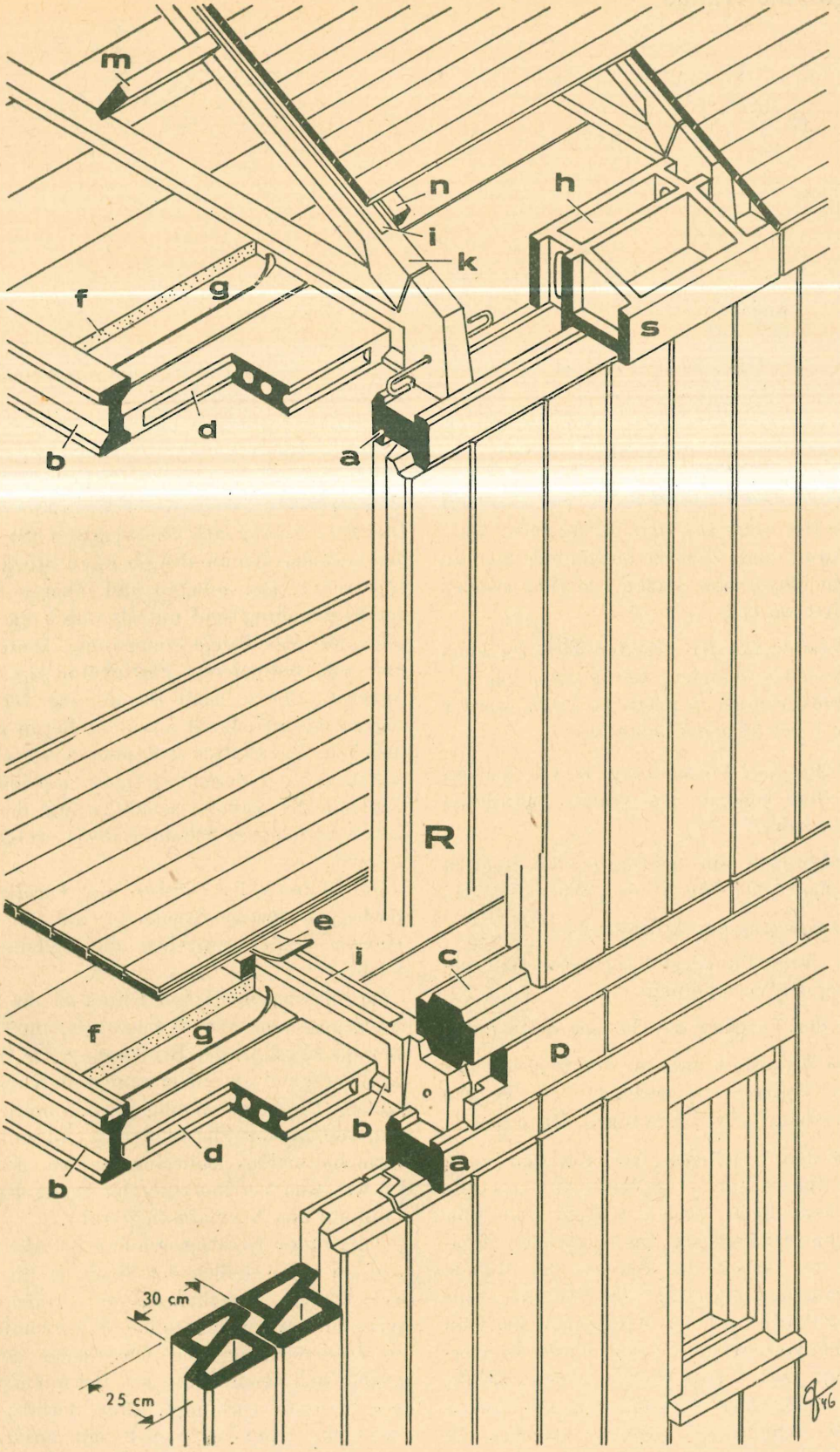


Abb. 93. Darstellung der Gesamtkonstruktion in Hohlsäulenbauweise

7. Gegossene Wände

Die Konstruktion gegossener Wände (Abb.94) aus der plastischen Masse des „Warm"-Betons beansprucht großes Interesse bei der Errichtung von Häusern in Blockbauweise, sowie bei der Verwendung der Trümmerschuttmassen in den zerstörten Städten als Material für derartige Wände. Der sortierte und zerkleinerte Bauschutt kann unter Zusatz von Bindemitteln als plastische Masse zum Gießen von Hauswänden verarbeitet werden.

Zur Ausführung der Arbeiten beim Hausbau mit gegossenen Wänden, die meistens bei größeren Bauvorhaben in Frage kommen, werden folgende Einrichtungen benötigt:

1. Eine Standard-Verschalung, welche wiederholt zum Gießen der Wände verwendet werden kann.
2. Einrichtungen zur mechanischen Herstellung plastischer Masse von „Warm"-Beton.
3. Mechanisierung der Arbeitsweise:
   a) zur Aufstellung, Montage und Beförderung der Verschalung,
   b) für den Vorgang des Gießens der Wände,
   c) zum Transport und zur Montage der mit den Wänden zu verbindenden fertigen Hausteile — Überdeckungen, Dach usw.

Unter den gegebenen Verhältnissen kann nur ein Bauvorhaben großen Umfanges alle diese notwendigen Vorbereitungen und Einrichtungen rechtfertigen. Die eigentliche Organisation der Arbeit des Gießens der Wände ist überaus mannigfaltig. Als Grundlage für kurze Baublocks ist der stockwerkweise Guß der Wände vorgesehen (A) (sogenannte Kletterbauweise). Die Wände langer Gebäudeblocks können mittels eines Systems längs des Hauses fahrbarer Schalungen gegossen werden. In diesem Falle wird der ganze Gebäudeteil in voller Höhe gegossen (B). Der Gießvorgang schreitet abschnittsweise mit zwei oder mehreren Wohneinheiten vorwärts.

Ein Teilausschnitt von der Ausführung einer Gußwand ist durch eine Übersicht dieser Konstruktion dargestellt. Wir haben hier das Beispiel für das stockwerkweise Gießen der Wände. Die Verschalung aus Blechplatten (S) ist für den Guß der Wände des obersten Stockwerkes vorbereitet. Die äußeren und inneren Platten der Verschalung sind mittels durch die Wand gehender Metallzüge verspannt. Diese Züge sind mit besonderen Fertigbeton-Muffen (h) versehen, die es nach Beendigung der Betonierung gestatten, sie aus dem Beton herauszuziehen. Die Platten der inneren Verschalung stehen auf der bereits fertigen Geschoßdecke, während die äußere Schalung auf der noch stehengebliebenen Schalung des Untergeschosses ruht.

Die Rahmen der Fenster- und Türöffnungen werden als fertige Stücke (c) an den vorgesehenen Stellen zwischen die Schalung gebracht.

Im mitteleuropäischen Klima ist die Stärke der gegossenen Wand (etwa) 40 cm. Sofern aber als Ergebnis der Berechnung der Wärmedurchlässigkeit in einem rauheren Klima eine größere Dicke notwendig wird, empfiehlt es sich, die innere Fläche der Wand mit einer wärmehaltenden Isolierschicht zu versehen (k), was eine Verringerung der Dicke der Gußwand auf das Normalmaß erlaubt.

Falls diese Isolationsschicht notwendig ist, wird sie beim Gießen der Wand an der Seite der inneren Verschalung mit einbetoniert. Neben der wärmehaltenden Eigenschaft muß die Isolierschicht eine Oberfläche besitzen, welche sich leicht mit der Betonmasse und dem Verputz verbindet. Eine derartige Isolierschicht kann man auch mit zusätzlicher Luftschicht ausführen, vorher müssen aber Befestigungslatten mit einbetoniert werden.

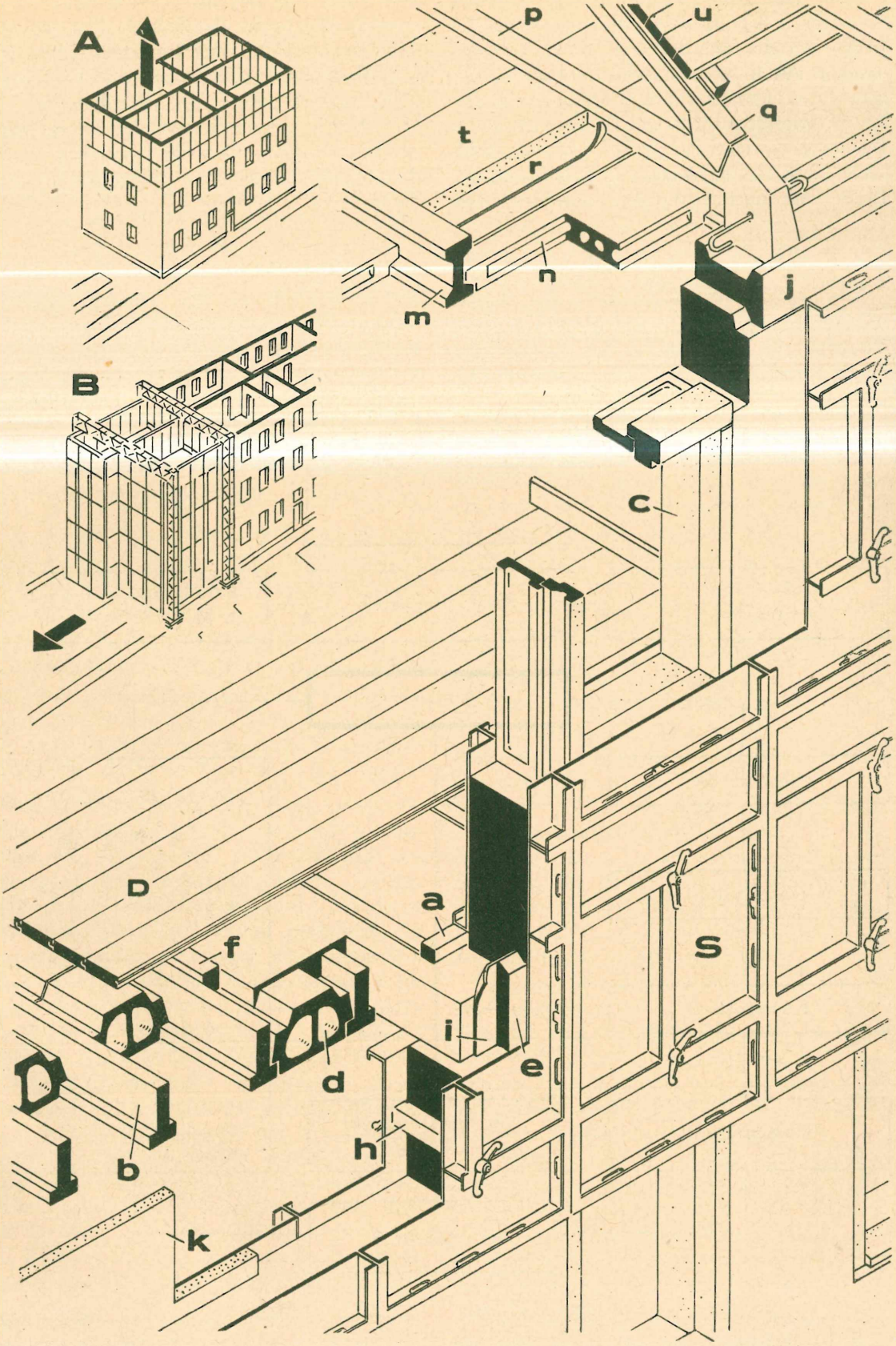
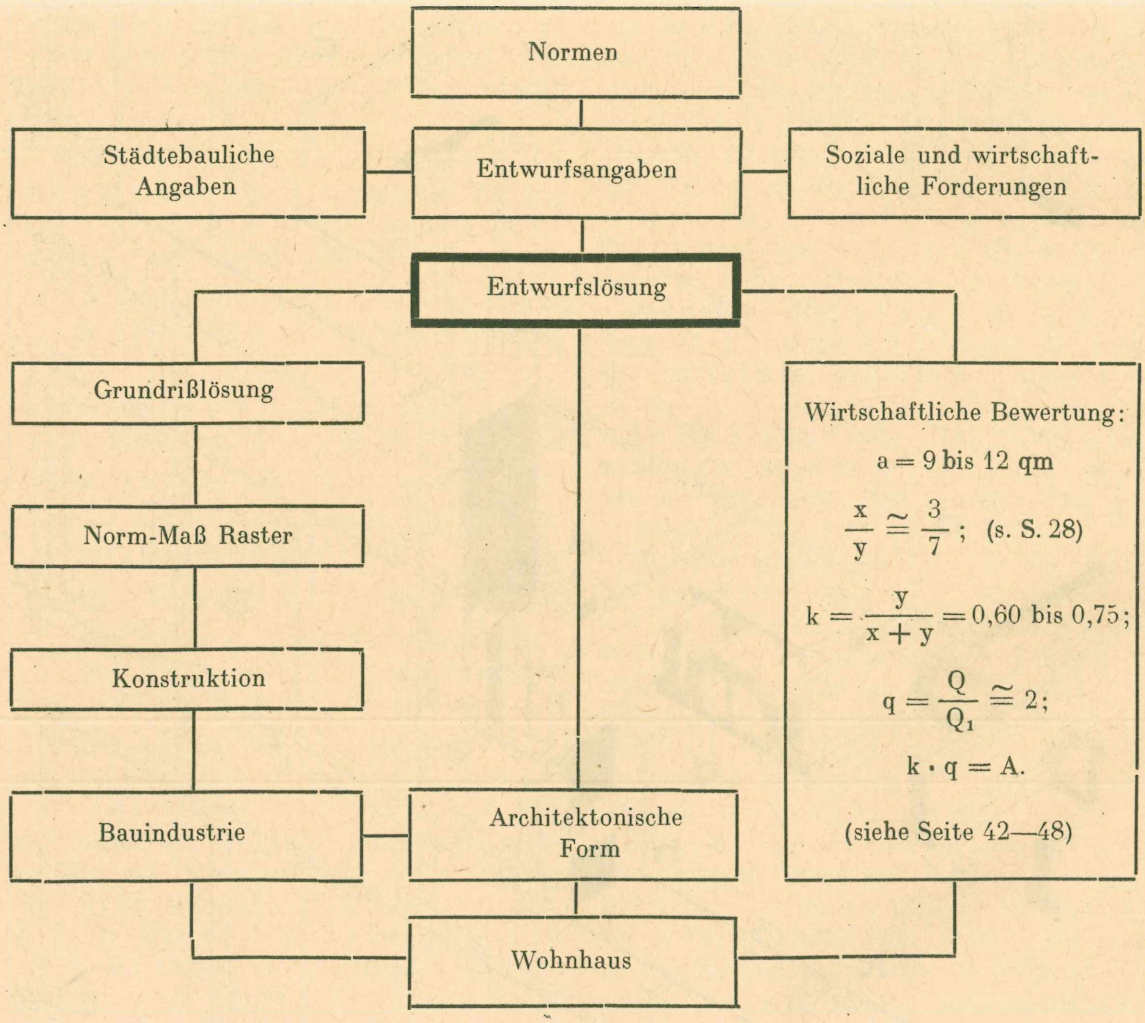


Abb. 94. Gesamtansicht der Konstruktion von gegossenen Wänden in Kletterbauweise (A)

Nach dem Gießen der Wände des obersten Stockwerks erfolgt der Einbau der letzten Decke, welche aus fertigen Teilen besteht, nämlich aus Balken (m) und dazwischen eingebrachten Platten (n) und Füllmaterial (t). Die Fertigstellung dieser Decke sowie des Daches entspricht der früher bei der Hohlsäulenbauweise gegebenen Beschreibung. Die Decke kann auch in der Art konstruiert werden, wie es hier bei den unteren Stockwerken gezeigt ist, d. h. als Fertigbalken (b) aus Trümmersplitbeton mit Hohlsteinfüllung (d). Mit Rücksicht auf die verschiedenen Wärmedurchlaß-Koeffizienten des „Warmbetons" der Wände und des konstruktiven Betons der Hohlsteindecke ist es unbedingt notwendig an der Außenwand in Höhe der Deckenstärke eine Isolierung einzubringen (i).

* * *

Nach vorliegender Behandlung der Hauptabschnitte des Hausentwurfes nach sozialer Bauweise sei abschließend ein anschauliches Schema der folgerichtigen Entwicklung des Entwurfs gegeben. In diesem Vorgang der Vorbereitung des Hausentwurfes bleiben immer drei wesentliche Entwurfselemente klar vor Augen, und zwar: Grundrißentwicklung unter Bedingungen der Bauindustrie, Entwicklung der architektonischen Form als künstlerische Aufgabe des Gestalters und wirtschaftliches Element der Bewertung.



Nur systematische Betrachtung und Bewertung der Nutzfläche und der Konstruktion des Hauses zusammen mit der Beachtung der Hauptentwurfselemente in der Reihenfolge ihrer Bedeutung bieten die Gewähr zur Beherrschung der Entwurfslehre.

Die Konstruktion, Proportionen der Form und Angabe der wirtschaftlichen Bewertung werden immer durch konkrete Zahlen (Norm-Maß und Koefizienten) ausgedrückt, und bilden heute einen klaren Ausgangspunkt für die Beherrschung des Entwurfs.

Die Vollkommenheit der Technik und der Baukunst, die in den Methoden der Bauindustrie und den Mitteln des Entwerfens ihren Ausdruck findet, ist heute bei der Lösung des Wohnungsproblems durchaus in der Lage, der Allgemeinheit ausreichende und gemütliche Heime zu schaffen. Wir dürfen jedoch nicht vergessen, daß die heute sich immer mehr durchsetzenden Standardmethoden und die Industrialisierung nur zu betrachten sind als moderne Mittel zur Schaffung der neuen Form der Zukunft, die eine gewisse Entwicklungszeit in wirtschaftlicher Hinsicht braucht wie auch ein Freiwerden von herkömmlichen Anschauungen.

Soweit die Allgemeinheit selbst an der Lösung des Wohnungsproblems interessiert ist, muß sie von sich aus mit ihren Ersparnissen zu Hilfe kommen.

Der Maßstab der Zerstörungen und die voraussichtliche Bevölkerungsverschiebung stellt die Landesplanung, Bauindustrie und Baukunst vor neue Aufgaben. Überall macht sich der Zwang geltend zur Umwertung der Mittel und Methoden für die Zwecke des Aufbaus.

Die äußerste Notlage auf dem Gebiet des Wohnungswesens gab in manchen Landesteilen die Veranlassung zur Errichtung verschiedenartigster Behelfssiedlungen, Behelfsheime und Behelfskonstruktionen. Der Geist des „Behelfsmäßigen" erfaßt allmählich das gesamte heutige Bauwesen. Man betrachtet oft die Bauindustrie auch nur als ein Mittel zur Erstellung kurzlebiger Behelfshäuser und deren architektonische Gestaltung als „Notlösung". Aber eine derartige Betrachtungsweise ist überaus trügerisch und wird sich selbst als „kurzlebig" erweisen: denn in der weiteren Entwicklung der Hausbauindustrie auf den heutigen Grundlagen, wie in diesem Buche dargelegt, wird ein Haus in dauerhafter Bauweise nicht mehr kosten wie ein Behelfsheim. Man wird bei der Errichtung von Behelfsheimen weder im Hinblick auf die Geldfrage noch auf die Bauzeit eine ausgeglichene Rechnung erhalten. Somit ist eine wirkliche Lösung des Wohnungsproblems auf der Grundlage der „Behelfsmäßigkeit" ganz ausgeschlossen.

Selbstverständlich wird die Bauindustrie, die sich jetzt in den Versuchen mit Behelfsbauten entwickelt, künftighin zur Schaffung neuer Formen und zu einer neuen Epoche im Bauwesen führen. Man kann es sich daher nur schwer vorstellen, daß für die Errichtung von Dauerhäusern in Zukunft die alten Baumethoden angewendet werden sollen. Es ist darum notwendig, bereits jetzt, in der Periode der „behelfsmäßigen" Bauweise, die Zukunftsmöglichkeiten vorauszusehen, und nicht nur den konstruktiven Teil zu entwickeln, sondern auch den Weg zur Bildung neuer Architekturformen abzustecken.

Auch der Grundriß muß, als Grundlage der Hausform, den Bedingungen der Industrialisierung entsprechend, den Weg zur Weiterentwicklung finden. Die Idee des Grundrisses soll durch die konstruktiven Forderungen und die Normung nicht vergewaltigt werden, sondern diese sollen im Gegenteil seine wertvollsten Eigenschaften noch ergänzen.

Die Vielseitigkeit des Wohnungsproblems fordert vom Architekten als dem Meister der Form und dem Organisator der Massenbebauung umfassende Kenntnisse auf dem Gebiet der sozialen Fragen des Städtebaues, der Industrialisierung und der Wirtschaft. Die Ausarbeitung des Bauprogramms, die Beschaffung von Unterlagen für die Projektierung, die Anfertigung des Entwurfs, die Wahl der Konstruktion und des Materials sowie die Ausführungsmethode — dies alles beeinflußt das Ergebnis des Bauvorhabens. Die Verwirklichung der ganzen Entwurfsidee in allen ihren Teilen ist nur bei unmittelbarer Mitwirkung des Architekten gewährleistet.

Von der Gestaltung des Raumes und der Schaffung des sozialen Wohnorganismus einer Stadt bis zum Grundriß und der Ausstattung der einzelnen Wohnung wird alles von dem schöpferischen Schwung des Architekten geformt. Insofern erweist sich der Baumeister als Regisseur der Form und des Raumes.

So bilden also die Zusammenfassung von Normung und Konstruktion, die Entwicklung des schöpferischen Gedankens bei der Entwurfsarbeit für Grundriß und Form eines Hauses, sowie die Bewertung der städtebaulichen, wirtschaftlichen und sozialen Forderungen die Grundlage für das Haus von heute.

G. M. Z. F. O.
Visa Nr. 3876 / B. A.
de la Direction de l'Education Publique
Autorisation Nr. 3982
de la Direction de l'Information

BAUINDUSTRIE UND BAUMEISTER

von Georg Okunis, Dipl.-Ing.

Zur Kritik meines Werkes "Die Wohnhäuser von heute" Janus-Verlag, Bacharach a.Rhein (S. Baumeister H.3/1949 S. 140)

Der Umfang sowie die Art und Weise der kritischen Bemerkungen des "Baumeister" geben mir Anlass, hierzu nicht nur Stellung zu nehmen, sondern auch einige, heute noch nicht genügend beachtete Fragen zum Wiederaufbau zu erörtern.

Zur Lösung der brennenden Wohnungsfrage fehlt es heute nicht an Vorschlägen, weder von Seiten der Architekten, noch der Vertreter der Bauindustrie, noch der Wohnungsuchenden selbst. Jeder von ihnen hat zur Lösung der gemeinsamen Aufgabe eine eigene Meinung, eigene Pläne und eigene Mittel. Die gemeinsame Not aber zwingt zu einer einheitlichen Auffassung und zu einheitlichen Plänen und Mitteln, oder - anders gesagt - zu einer "gemeinsamen Front" auf dem Gebiete des Wiederaufbaus. In erster Linie muss die zwischen Architekten und Bauindustrialisierung bestehende Kluft beseitigt werden.

Die Idee der Bauindustrialisierung ist an sich nicht neu. Schon seit Jahrzehnten beschäftigen wir uns mit der Herstellung von Fertighäusern. Die gegenwärtige Wohnungsnot drängt diese Art von Industrie in den Vordergrund, da sie eine Möglichkeit zur Verbilligung des gesamten Bauvorgangs und zur beschleunigten Fertigstellung der neuen Wohnflächen bietet.

Nach dem heutigen Stand der Technik lassen sich Fertighäuser nicht nur in behelfsmässigen Bauweisen herstellen, sondern in dauerhafter Bauart ausführen. In dieser Hinsicht kann die Bauindustrie als Hauptfaktor bei der Lösung des Wohnungsproblems angesehen werden. Hiezu sind nicht nur vollkommene Fertigungseinrichtungen zur Massenfabrikation der Bauteile nötig, sondern auch Hand und Auge des Baumeisters. Bis heute aber beschäftigen sich die Industriellen mehr mit der Bauindustrialisierung als die Baumeister, die doch in erster Linie die Verantwortung vor der Gemeinschaft für die Bebauung und die Gestaltung der zukünftigen Städte tragen. Als Folge davon ist in der ganzen Entwicklung der Bauindustrie eine gewisse Einseitigkeit zu bemerken. Die Industrie sieht im Fertighaus nicht mehr als Absatzware. Von diesem Standpunkt aus wählt sie die Baustoffe, die Haustypen, die Konstruktionsart und die Methoden der Propaganda. So verwendet man z.B. Metall für Aussenwände nicht etwa darum, weil es für Wohnhäuser besonders geeignet ist, sondern weil es als Ueberrest einer anderen Produktion zur Verfügung steht.

Die Konstruktionsarten beschränken sich vorwiegend auf die Anfertigung von Kleinhäusern, während sie für mehrstöckige Häuser noch am Anfang der Entwicklung stehen (Kletterbauweise, Hohlsäulenbauweise, Skelettbauweise usw.). Diese verlangt jedoch eine Umstellung der Organisation der Bauindustrie. Wenn wir auch vom Preis der Fertighäuser noch nicht befriedigt sind, so finden wir doch zwei grosse Vorteile darin: kurze Zeit der

Montage, die bei manchen Modellen nur noch eine halbe Stunde beansprucht (Weltrekord!) und die überaus bequemen Installationseinrichtungen von Küche, Bad usw. Jedenfalls kann man heute noch nicht feststellen, dass sich die Entwicklung der Bauindustrie auf richtigem Wege befindet. Schon bei der Aufstellung der Grundrisse gehören die Versuche, in Fertighäusern von heute die Schlafräume bis zur Schlafwagenkabine zu verkleinern, zweistöckige Betten einzurichten und die Lichte Höhe bis auf 2,2m zu reduzieren, kaum zu Bestrebungen nach Wirtschaftlichkeit der Lösung. Selbst wenn der Preis eines solchen Hauses ziemlich niedrig wäre, so ist er doch nicht gerechtfertigt, denn er wird mit der Gesundheit der künftigen Bewohner bezahlt. Die stark ausgeprägte Behelfsmässigkeit, die Eintönigkeit der Bebauung mit solchen Fertighäusern, die kurze Amortisationszeit des Hauses, welche den relativen Mietpreis erhöht, dies alles zwingt zur Nachprüfung solcher Lösungen der Bauindustrie schon deswegen, weil jeder künftige Hausbesitzer ein "echtes" Haus und kein "Wochenendhaus" zu besitzen wünscht. Auch vom sozialen, technischen und architektonischen Standpunkt aus müssen wir neue Wege der Bauindustrialisierung finden. Daher kann nur ein Zusammenwirken der Herstellungsmethoden der Industrie, der Gestaltung des Grundrisses und der Ausnutzung der Eigenschaften der Konstruktion der gewählten Bauweise unter direkter Mitarbeit des Baumeisters zu neuen Lösungen und weiterer Entwicklung der Bauindustrie führen.

Betrachtet man heute die Bauindustrie als modernes Mittel zur Schaffung neuer Formen der sozialen Wohnorganismen, so muss der Baumeister vor allem ein umfassendes und klares Programm über den Vorgang der gesamten E n t w u r f s v o r b e r e i t u n g in i n d u s t r i a l i s i e r t e r B a u w e i s e haben. Der Entwurfsvorgang bei Industrialisierung der sozialen Bauweise, soweit sie wirklich im Dienste der Menschheit steht, berührt Wirtschaft, soziale Verhältnisse, Technik und Tradition der Baukunst in ganz anderer Art als bei individueller Bauweise. Obwohl über Wirtschaftlichkeit, Standardisierung, Typisierung, Normung, Normmass usw. schon viel gesprochen worden ist, gibt es heute keinen klaren Ansatzpunkt, der zur Grundlage der Entwicklung auf diesem Gebiet dienen könnte. Wirtschaftlichkeit der Lösung oder Einführung des Normmasses und der Normen für Grundrisse, glückliche Wahl der Konstruktion, auch das Streben nach Schönheit der Form ergeben - jedes für sich gesehen - noch keine Wendung in der Bauindustrialisierung; sie müssen in diesem Falle zusammen eine einheitliche Aufgabe bilden. Wie früher die Einführung der neuen Baustoffe zu neuen Bauformen geführt hat, so beeinflusst heute die Industrialisierung die ganze Bauweise.

Entscheidend bei der Lösung der Frage der Bauindustrialisierung bleibt die Rolle des Architekten. Die Gemeinschaft sieht in der Persönlichkeit des Architekten m e h r als den Fassadengestalter oder Dekorateur der Innenräume. Er tritt mehr als Gestalter von Raum und Form der zukünftigen Städte auf. Wohl liegt sein Schaffensbereich zwischen den irrationalen Dingen des Gefühls und den visionalen der Vernunft, zwischen Kunst und Technik. Aber er sollte sich ständig bemühen, eine gewisse Mitte zwischen diesen beiden Bereichen anzustreben. Wenn auch der Baumeister bei seinem schöpferischen Suchen als Künstler hervortritt, so darf er bei der Ausarbeitung der Entwurfsangaben doch nicht vergessen, dass er, soweit er Wirtschaft und Technik als Mittel benutzt,

die Interessen der Gemeinschaft vertritt. Bei individueller schöpferischer Arbeit hilft ihm als Kriterium sein persönliches Fingerspitzengefühl. Die Verpflichtung vor der Gemeinschaft verlangt jedoch von ihm ein konkretes Sichbefassen mit der Organisation und den ganzen Aufgaben des Wiederaufbaus, sowie die Fähigkeit, die neuen Mittel nicht zur zu kennen, sondern auch sie zu beherrschen. Die Aufgaben des Architekten haben sich durch das soziale Bauen verbreitert, hauptsächlich auf Massenbebauungen. Auch die zu ihrer Ausführung zur Verfügung stehenden Mittel sind umfangreicher geworden und gründen sich auf eine leistungsfähige Industrie. Die Meinung, dass bei standardisierter und industrialisierter Bauweise die Tätigkeit des Architekten und Baugewerbes beschränkt würde, ist vielleicht auch die Folge des Fehlens einer k l a r e n K o n z e p t i o n für die Zusammenarbeit zwischen Baumeister und Bauindustrie. Jedes Konzept aber kann nicht nur auf gefühlsmässigen Begriffen beruhen; es verlangt Objektivität und Präzision. So sollte die Bauindustrialisierung ein fester "Knotenpunkt" im Wiederaufbau werden und - was Architektur betrifft - nicht im "Zerreisspunkt" zwischen Kunst und Technik bleiben.

-

Als Versuch schlage ich vor, die Begriffe der Wirtschaftlichkeit und der Möglichkeiten der Bauindustrialisierung durch konkrete Zahlen auszudrücken, die als Grundlagen zur Entwurfsvorbereitung dienen können und anschauliche Ausnutzungsgrenzen des gesamten umbauten Raumes, der Flächen der Räume und der Konstruktion geben.

Wir wissen, dass bei jedem "glücklich gelösten" Grundriss einer Wohnung die Wohnräume nur d i e H ä l f t e des gesamten umbauten Raumes des Hauses einnehmen. Die andere Hälfte enthält die Nebenräume (Küche, Diele, Flur, W.C. u.dergl.) und die Konstruktion (Aussenwände, Zwischenwände, Ueberdeckungen, Treppen usw.). Diese durch den sog. Koeffizienten der "konstruktiven Geräumigkeit (q)" ausgedrückten Verhältnisse zwischen gesamtem umbautem Raum (Q) und Wohnräumen (Q_1) ergeben die ersten unentbehrlichen Grössen zur wirtschaftlichen Bewertung:

$$q = \frac{Q}{Q_1} \leq 2$$

Wenn bei Nachprüfung der Entwürfe "q" das "2" übersteigt, so bedeutet dies, dass der umbaute Raum des Hauses nicht vollständig ausgenützt ist (nämlich, dass zu viel Raum für Nebenräume und Konstruktion und zu wenig für Wohnräume verwendet wurde).

Uebergehend zur Wohnungsfläche, finden wir die elementaren Verhältnisse der Wohnfläche (y) und der Gesamtfläche der Wohnung (y + x), wobei "x" die Nebenfläche bedeutet (Flur, Diele, Küche, Bad usw.). Dies bildet das zweite darstellende Kriterium zur Bewertung der Eigenschaften der Grundrisse:

$$k = \frac{y}{y + x} = 0{,}65 \text{ bis } 0{,}75$$

Die Grösse dieses sog. Koeffizienten der "Wohngeräumigkeit" hängt vom gewählten Bebauungstyp, der Art der Grundrissgestaltung, der Grösse der Wohnung und von der Lösung der Treppe ab (bei zweistökkigen Wohnungen).

Diese zwei Verhältnisse bilden, zusammen mit der festgesetzten Norm für Wohnfläche (pro Kopf z.B. a = 9 qm), den Ausgangspunkt für jeden Entwerfenden.

Bestrebungen der Bauindustrie sollten auf dem Prinzip der beiderseitigen Befriedigung, sowohl der Wohnungsuchenden als auch der Hersteller beruhen. Wenn man ein Fertighaus als Herstellungsgegenstand der Industrialisierung betrachtet, muss es, um einen genügenden Herstellungseffekt zu erzielen, massenweise produziert werden. Andererseits verlangt die Nachfrage nicht e i n e n Typ von Fertighaus, sondern - dem Bedarf entsprechend - nach Grösse und Gestaltung v e r s c h i e d e n s t e Typen. So benötigt z.B. eine geschlossene Siedlung mindestens 20 Typen von Wohnungen und 10 verschiedene Häusertypen. Nach dem heutigen Stand ist aber keine Industrie in der Lage, Typen von Fertighäusern so leicht zu ändern oder zu vermehren. Um solche Aenderungen zu ermöglichen, sollten künftig - ausgehend von den Eigenschaften der gewählten Bauweise und ihrer Konstruktion - s o l c h e Fertigteile produziert werden, die nicht nur für e i n e n Fertighaustyp sondern für m e h r e r e Typen verwendbar sind. Die erstarrte Barackenform der Plattenbauweise müsste durch neuartige, auf diesem Prinzip beruhende Konstruktionsarten ersetzt werden. Dann könnte die Verwendbarkeit jedes Fertigteils für verschiedenste Haustypen durch sog. "Wiederholungszahlen" ausgedrückt werden.

Wenn man z.B. 10 verschiedene Typen von Fertighäusern herstellen wollte, von denen jedes durchschnittlich 200 Typen von Fertigteilen mit einer Gesamtzahl von 800 Stück je Haus erfordert, dann müsste sich die Industrie für das gesamte Bauvorhaben mit etwa 2000 verschiedenen Teilen beschäftigen. Die Wiederholungszahl der einzelnen Typen solcher Bauteile wäre

$$a = \frac{8000}{2000} = 4$$

Entwirft man beim gleichen Bauvorhaben gemeinsam verwendbare Bauteile, die für alle Haustypen passen, ergibt sich ein anderes Bild. Nehmen wir an, dass man mit 320 Bauteilen neuer Art unsere 10 Fertighäuser ausführen könnte, deren Gesamtzahl je Haus durchschnittlich gleich bleiben (800), dann bekommen wir die Wiederholungszahl

$$a = \frac{8000}{320} = 25$$

Also ist hier der Industrialisierungsfaktor 6 mal grösser als im ersten Fall.

Je grösser die Wiederholungszahl der einzelnen Bauteile bei gleichen Bauvorhaben ist, desto billiger und in desto günstigeren Verhältnissen für die Industrie können diese Teile in Massen vorfabriziert werden. Vor dem Entwerfenden steht also die Aufgabe, eine Bauweise auszusuchen, die unter Beibehaltung der verschiedensten Haustypen eine möglichst hohe W i e d e r h o l u n g s z a h l der Bauteile gewährleistet. Aber erst, wenn man auch die zur Montage benötigte Zeit mit bewertet, erhält man ein vollständiges Bild von der Verwendbarkeit der gewählten Konstruktion.

Die Anwendung dieser Methode wird auch der Baunormung und dem ganzen Entwurfsvorgang neue Aufgaben stellen. Künftige Wettbewerbsentwürfe für Siedlungsbauten dürften also nicht mehr nur "symbolisch" mit Normmassraster versehen sein, sondern als Folge der Verbindung der Eigenschaften von Bauweise und Konstruktion des Hauses. Damit erhält die Normung erst ihren echten Sinn und Wert und schafft einen gewissen Antrieb zur weiteren Entwicklung der Bauindustrialisierung.

Aus dieser kurzen Uebersicht über die Grundzüge der wirtschaftlichen Bewertung von Grundrissen und die Voraussetzungen der Industrialisierung geht hervor, dass nur engste Zusammenarbeit des Baumeisters mit der Industrie und die rasche Ausarbeitung von Richtlinien zur Industrialisierung der verschiedenen Bauweisen einen Ausweg zur Lösung des Wohnungsproblems bilden.

-

Die im Märzheft des "Baumeister" (S.140) veröffentlichte Besprechung meines Buches, dessen Inhalt erstmals die Grundgedanken zum Entwerfen unter Bedingungen der Bauindustrialisierung und der wirtschaftlichen Bewertung behandelt, kann man als Beispiel dafür betrachten, wie sich heute der Baumeister manche wichtige Momente des Wiederaufbaus vorstellt.

Lösen wir zunächst die vom Verfasser der Kritik, Herrn R.P., hineingelegten Anwürfe heraus, die so wenig mit dem sachlichen Inhalt des Buches zu tun haben, und die ihn hinderten, sich eingehender damit zu beschäftigen und seine Meinung objektiv zu äussern. Die Vermutung, das Buch sei nicht von einem Architekten, sondern von einem Ingenieur geschrieben, der zudem nicht Deutscher ist, beweist in diesem Fall nicht mehr als eine gewisse Richtung im Programm des "Baumeisters", wie sie in H.11/1948 "Der Blick über den Zaun" ausgedrückt ist: "... wir wollen nicht alles, was von draussen kommt, nun schon deshalb, w e i l es neu und fremd ist, kritiklos bewundern." Man sollte jedoch, statt sich nur mit der Herkunft des Autors zu befassen, mehr zu einer sachlichen Kritik seines Werkes kommen. Zwar liest man in derselben Zeitschrift: "Lernen aber können wir viel weniger jenseits des Ozeans, wo in Wirtschaft und Gesellschaft uns fremde Prinzipien herrschen, als bei unseren europäischen Nachbarn...", doch verschliesst der Verfasser sich und die Leser seiner Buchbesprechung Vorschlägen, die nicht von jenseits des Ozeans kommen. Litauen, woher der Autor des Buches stammt, besitzt seit langem westeuropäische Kultur. Die Hauptstadt Litauens, Vilnius (Wilna) gehört zu den schönsten Barockstädten Nordost-Europas. Litauische Architekten haben ihre Ausbildung in den Hauptstädten europäischen Kulturlebens (Rom, Paris, Berlin) erhalten. Das Werk selbst ist in Deutschland entstanden. Solch einseitige Haltung des "Baumeister" lässt erkennen, warum die neuen, ausländischen Ideen auf dem Gebiet des Baufachs so schwer durch den "Zaun" nach Deutschland hindurchsickern, selbst wenn sie vom europäischen Nachbarn kommen.

Weiter vermutet Herr R.P., dass das Werk dem Architekten schwer zugänglich sei, mit folgenden Worten: "... denn es strotzt von Zahlen, Tabellen, Formeln und schematischen Darstellungen, kurz

von Mathematik." Damit bleibt ein wesentlicher Teil des Werkes - Wirtschaftliche Bewertung der Grundrisse - unbesprochen.

Meine Behauptung, dass die Bauindustrialisierung als Mittlerin zwischen der Tradition der Baukunst und den heute erhobenen Forderungen nach Zweckmässigkeit erscheine, ist nach der Meinung des Kritikers ein "fundamentaler Irrtum". Anstatt seine eigene Meinung zu dieser fundamentalen Frage der Gegenwart zu äussern, geht er zu Dingen des persönlichen Gefühls über und bemüht sich, die Architektur der einzelnen Entwürfe zu kritisieren, die ihm ziemlich "altmodisch" erscheint. Damit lässt er einen anderen, wichtigen Teil des Werkes - Bauindustrialisierung - aus. Durch Zitate aus den verbliebenen paar Seiten vom Anfang und Ende des Buches beeinflusst er den Leser weiter im gleichen unsachlichen Sinne.

Die einzigen sachlichen Bemerkungen zu den Grundrissen beweisen, dass der Kritiker ihnen nicht seine volle Aufmerksamkeit gewidmet hat. Noch erstaunlicher ist, dass die von ihm ~~xxxxxxxxxxx~~ angeführte Heizung , Treppen, Installation und Lage der Wohnungen zurHimmelsrichtung im Werk durchaus nicht "gröblich vernachlässigt", sondern sowohl im Buchtext besprochen als auch in zahlreichen Abbildungen dargestellt sind. Die normale Zimmerhöhe von 2,7 m habe ich, ausgehend vom Luftbedarf 25 cbm und Wohnfläche 9 qm pro Kopf angenommen, daman die Höhe der Wohnräume nicht immer als Objekt der Bauersparnis betrachten kann.

Obwohl der Kritiker weiter keine eigene Meinung zu den von mir vorgeschlagenen Grundrissbewertungs-Methoden und zum Vorgang des Entwerfens unter Bedingungen der Bauindustrialisierung formuliert, bemerkt er abschliessend Folgendes: "Manchmal kommt der Verfasser durch lange und umständliche Berechnungen und Ableitungen zu Ergebnissen, die der gute Architekt, selbst wenn er noch jung und unerfahren ist, als Selbstverständlichkeit in den Fingerspitzen hat." Zugegeben, dass einige "gute Architekten" solches Fingerspitzengefühl besitzen, aber das ersetzt nicht, dass die Mehrheit der anderen keine klaren Anhaltspunkte zum Entwerfen haben sollen. Es wäre auch unvorstellbar, wie der deutsche Architekt, der vor ein 5 Millionen Wohnungen umfassendes Aufbauprogramm gestellt ist, dieses Problem allein mit Fingerspitzengefühl lösen wollte.....

Nun könnte man sich vielleicht damit abfinden, dass Herr R.P. bei der Erörterung der Frage des Wiederaufbaus eine gefühlsmässige Haltung einnimmt, die mehr auf's "Modische" als auf's "Mathematische" sieht, und in diesem Fall den Fragen der Wirtschaft und Bauindustrie aus dem Wege geht. Ob das genügt, kann ich nicht beurteilen. Aber dass er in der Besprechung des - im Rahmen des internationalen Meinungsaustauschs zum Wiederaufbau - vom Janus-Verlag vorgelegten Werkes dem Leser den eigentlichen Inhalt des Buches vorenthält, kann man nicht korrekt nennen.

Wir alle spüren die Gefahr einer Entseelung der Menschheit durch die heutige industrialisierte Architektur, die imstande ist, eine Stadt aus 2000 Häuschen desselben Typs aufzubauen. Aber was wurde bis heute getan, um dieser Gefahr zu begegnen? Die Industrialisierung des Bauwesens ist kein Uebergangsstadium, sondern eine Zukunftsaufgabe des Architekten, die eine gewisse Vorbereitung und planmässige Verwertung aller Mittel verlangt. Ich sah mich deshalb veranlasst, mit dem zu Anfang Gesagten einige Vorschläge

zu geben, die der engeren Zusammenarbeit zwischen Architekten und Bauindustrie dienen können.

(Copyright by the author.)